MANUALE DI RIPARAZIONE

Motori serie MD/2, cod. 1-5302-600

MD150
MD151
MD190
MD191

1ª Edizione

PREMESSA

Abbiamo cercato di fare il possibile per dare informazioni tecniche accurate e aggiornate all'interno di questo manuale. Lo sviluppo dei motori Ruggerini è tuttavia continuo, pertanto le informazioni contenute all'interno di questa pubblicazione sono soggette a variazioni senza obbligo di preavviso.

Le informazioni presentate in questo manuale presuppongono che:

1- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Ruggerini siano adeguatamente addestrate ed attrezzate per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;

2- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Ruggerini posseggano un'adeguata manualità e gli attrezzi speciali Ruggerini per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;

3- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Ruggerini abbiano letto le specifiche informazioni riguardanti le già citate operazioni Service e abbiano chiaramente capito le operazioni da eseguire.

NOTE GENERALI SERVICE

1 - Utilizzare solo ricambi originali Ruggerini. Il non uso di particolari originali potrebbe causare prestazioni non corrette e scarsa longevità.
2 - Tutti i dati riportati sono in formato metrico, cioè le dimensioni sono espresse in millimetri (mm), la coppia è espressa in Newton-meters (Nm), il peso è espresso in chilogrammi (kg), il volume è espresso in litri o centimetri cubi (cc) e la pressione è espressa in unità barometriche (bar).

CLAUSOLA DI GARANZIA

La Lombardini S.r.l. garantisce i prodotti con marchio Ruggerini Motori, di sua fabbricazione, da difetti di conformità per un periodo di 24 mesi dalla data di consegna al primo utente finale.
Per i motori installati su gruppi stazionari (con impiego a carico costante e/o lentamente variabile entro i limiti di regolazione) la garanzia è riconosciuta sino ad un limite massimo di 2000 ore di lavoro, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
In assenza di strumento conta ore verranno considerate 12 ore di lavoro per giorno di calendario.
Per quanto riguarda le parti soggette ad usura e deterioramento (apparato iniezione/alimentazione, impianto elettrico, impianto di raffreddamento, componenti di tenuta, tubazioni non metalliche, cinghie) la garanzia ha un limite massimo di 2000 ore di funzionamento, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
Per la corretta manutenzione e la sostituzione periodica di queste parti è necessario attenersi alle indicazioni riportate nella manualistica fornita a corredo di ogni motore.
Al fine dell'operatività della garanzia,l'installazione dei motori, in ragione delle caratteristiche tecniche del prodotto, deve essere effettuata solo da personale qualificato.
La lista dei centri di servizio autorizzati da Ruggerini Motori è contenuta nel libretto "World Service Organisation" fornito a corredo di ogni motore.
Nel caso di applicazioni speciali che prevedono modifiche rilevanti dei circuiti di raffreddamento, lubrificazione (esempio: sistemi di coppa a secco), sovralimentazione, filtrazione, valgono le clausole speciali di garanzia espressamente pattuite per iscritto.
Entro i suddetti termini la Lombardini S.r.l. si impegna, direttamente o a mezzo dei centri di servizio autorizzati da Ruggerini Motori, ad effettuare gratuitamente la riparazione dei propri prodotti e/o la loro sostituzione, qualora a suo giudizio o di un suo rappresentante autorizzato, presentino difetti di conformità,di fabbricazione o di materiale.
Rimane comunque esclusa qualsiasi responsabilità ed obbligazione per spese, danni e perdite dirette o indirette derivanti dall'uso o dall'impossibilità di uso dei motori, sia totale che parziale.
La riparazione o la fornitura sostitutiva non prolungherà, né rinnoverà la durata del periodo di garanzia.

Gli obblighi della Lombardini S.r.l. previsti ai paragrafi precedenti non sono validi nel caso in cui:

- I motori non vengano installati in modo corretto e quindi ne vengano pregiudicati ed alterati i corretti parametri funzionali.
- L'uso e la manutenzione dei motori non siano conformi alle istruzioni della Ruggerini Motori riportate sul libretto di uso e manutenzione fornito a corredo di ogni motore.
- Vengano manomessi i sigilli apposti sui motori dal Costruttore.
- Si sia fatto uso di ricambi non originali della Ruggerini Motori.
- Gli impianti di alimentazione e iniezione siano danneggiati da combustibile inidoneo o inquinato.
- Gli impianti elettrici vadano in avaria a causa di componenti ad essi collegati e non forniti o installati dal Costruttore.
- I motori vengano riparati,smontati o modificati da officine non autorizzate dalla Ruggerini Motori.

Allo scadere dei termini temporali sopra citati e/o al superamento delle ore di lavoro sopra specificate la Lombardini S.r.l. si riterrà sciolta da ogni responsabilità e dagli obblighi di cui ai paragrafi precedenti della seguente clausola.

Eventuali richieste di garanzia relative a non conformità del prodotto devono essere indirizzate ai centri di servizio della Ruggerini Motori.

INDICE CAPITOLI

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel RUGGERINI **MD150 - MD151, MD190 - MD191,** raffreddati ad aria, iniezione diretta, aggiornato al 23.06.2003

INDICE CAPITOLI

INCONVENIENTI E CAUSA PROBABILE

La tabella fornisce le cause probabili di alcune anomalie che possono presentarsi durante il funzionamento.
Procedere in ogni caso sistematicamente effettuando i controlli più semplici prima di smontaggi o sostituzioni.

	CAUSA PROBABILE	INCONVENIENTI									
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Aumento livello olio	Consumo olio eccessivo	Gocciola olio e combustibile dallo scarico
CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE/INIEZIONE	Tubazioni ostruite	●		●							
	Filtro combustibile intasato	●	●	●			●				
	Aria nel circuito combustibile	●	●	●	●		●				
	Foro disareazione serbatoio otturato	●	●	●							
	Pompa alimentazione difettosa	●	●								
	Iniettore bloccato	●									
	Valvola pompa iniezione bloccata	●									
	Iniettore non tarato					●					●
	Trafilamento eccessivo pompante	●				●			●		
	Comando portata pompa iniezione indurito	●		●	●						
	Taratura portata pompa iniezione errata		●	●	●	●					
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE	Livello olio alto				●		●			●	
	Valvola regolazione pressione bloccata							●			
	Pompa olio usurata							●			
	Aria al tubo aspirazione olio							●			
	Manometro o pressostato difettoso							●			
	Condotto aspirazione olio ostruito							●			
IMPIANTO ELETTRICO	Batteria scarica	●									
	Collegamento cavi incerto o errato	●									
	Interruttore avviamento difettoso	●									
	Motorino avviamento difettoso	●									
MANUTEN-ZIONE	Filtro aria intasato	●		●		●				●	
	Funzionamento prolungato al minimo						●			●	●
	Rodaggio incompleto						●			●	●
	Motore in sovraccarico	●	●	●		●					
SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO REGISTRAZIONI	Iniezione anticipata	●									
	Iniezione ritardata	●				●	●				
	Leveraggi regolatore giri fuori fase	●			●						
	Molla regolatore giri rotta o sganciata		●	●							
	Minimo basso		●		●						
	Segmenti usurati o incollati						●			●	●
	Cilindri usurati o rigati						●			●	●
	Guide valvole usurate						●			●	●
	Valvole bloccate	●									
	Bronzine banco-biella usurate							●			
	Leveraggi regolatore giri non scorrevoli	●	●		●						
	Albero motore non scorrevole					●					
	Guarnizione testa danneggiata	●									

RICHIAMI E AVVISI

PERICOLO

Il mancato rispetto della prescrizione comporta rischio di danni a persone e a cose

AVVERTENZA

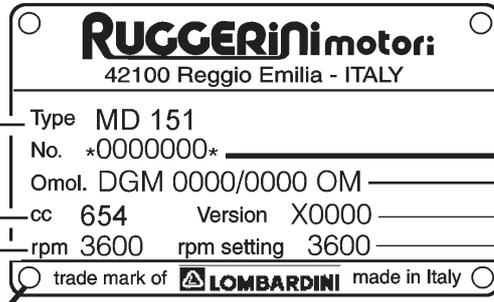
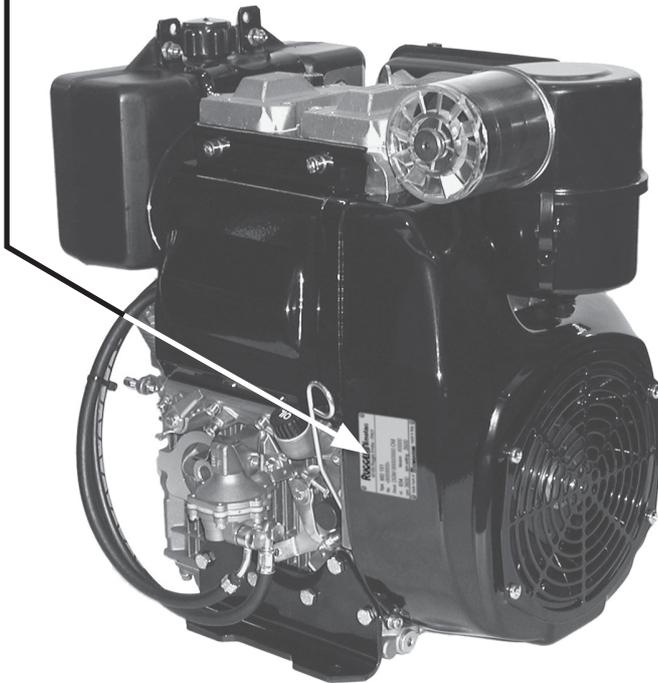
Il mancato rispetto della prescrizione comporta il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto

---

ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

- I Motori Ruggerini sono costruiti per fornire le loro prestazioni in modo sicuro e duraturo nel tempo, condizione per ottenere questi risultati è il rispetto delle prescrizioni di manutenzione nell'apposito libretto e dei consigli per la sicurezza riportati di seguito.
- Il motore è stato costruito su specifica del costruttore di una macchina, ed è stata sua cura adottare tutte le azioni necessarie per soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute come prescritto dalle leggi in vigore, ogni utilizzo del motore al di fuori di quello cosi definito non può essere considerato conforme all'uso previsto dalla Ruggerini che quindi declina ogni responsabilità per gli eventuali infortuni conseguenti a tale operazione.
- Le indicazioni che seguono sono rivolte all'utente della macchina per ridurre o eliminare i rischi in relazione al funzionamento del motore in particolare e le operazioni di manutenzione ordinaria relative.
- L'utente legga attentamente queste istruzioni e prenda famigliarità con le operazioni ivi descritte, in caso contrario si può andare incontro a gravi pericoli per la sicurezza e la salute propria e delle persone che vengano a trovarsi in prossimità della macchina.
- Il motore può essere utilizzato o assemblato a una macchina solo da personale adeguatamente addestrato sul funzionamento e i pericoli connessi, a maggior ragione tale condizione vale per le operazioni di manutenzione sia ordinaria che, soprattutto, straordinaria, nel quale ultimo caso si dovrà fare riferimento a personale specificatamente addestrato dalla Ruggerini e operante sulla base della letteratura esistente.
- Variazioni ai parametri funzionali del motore, alle registrazioni di portata combustibile e di velocità di rotazione, la rimozione dei sigilli, lo smontaggio e rimontaggio di parti non descritte nel manuale d'uso e manutenzione da parte di personale non autorizzato portano alla decadenza di ogni responsabilità della Ruggerini per eventuali incidenti o per il mancato rispetto di norme di legge.
- All'atto dell'avviamento assicurarsi che il motore sia in posizione prossima all'orizzontale, fatte salve le specifiche della macchina. Nel caso di avviamenti manuali assicurarsi che le azioni relative possano avvenire senza pericolo di urtare pareti o oggetti pericolosi, tenendo conto anche dello slancio dell'operatore. L'avviamento a corda libera (quindi escluso il solo avviamento autoavvolgente) non è ammesso nemmeno nei casi di emergenza.
- Verificare la stabilità della macchina per evitare rischi di ribaltamento.
- Famigliarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.

- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- Richiudere accuratamente il tappo del serbatoio dopo ogni rifornimento, non riempire il serbatoio fino all'orlo ma lasciare un volume libero adeguato per l'espansione del combustibile.
- I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni di rifornimento solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non fumare od usare fiamme libere durante le operazioni di rifornimento.
- Il motore deve essere avviato seguendo le istruzioni specifiche riportate nel manuale d'uso del motore e/o della macchina, evitare l'uso di dispositivi ausiliari d'avviamento non installati sulla macchina all'origine (p. es. Startpilot').
- Prima dell'avviamento rimuovere eventuali attrezzi che siano stati utilizzati per la manutenzione del motore e/o della macchina, accertarsi che siano state rimontate tutte le protezioni eventualmente rimosse. In caso di funzionamento in climi rigidi per facilitare l'avviamento è consentito mescolare al gasolio del petrolio (o kerosene), l'operazione deve essere effettuata nel serbatoio versando prima il petrolio e poi il gasolio, non è consentito l'uso di benzina per il rischio di formazione di vapori infiammabili.
- Durante il funzionamento la superficie del motore raggiunge temperature che possono essere pericolose, in particolare occorre evitare qualunque contatto con il sistema di scarico.
- Prima di procedere a qualsiasi operazione sul motore, fermarlo e lasciarlo raffreddare. Non effettuare operazioni a motore in moto.
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione, indossando indumenti e occhiali protettivi. Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo. Effettuare la pulizia dell'impianto di raffreddamento a motore fermo.
- Durante le operazioni di pulizia del filtro aria a bagno d'olio assicurarsi che l'olio venga smaltito nel rispetto dell'ambiente. Le eventuali masse filtranti spugnose nei filtri aria a bagno d'olio non devono essere imbevute d'olio. La vaschetta del prefiltro a ciclone non deve essere riempita d'olio.
- L'operazione di scarico dell'olio dovendo essere effettuata a motore caldo (T olio ~ 80°C) richiede particolare cura per evitare ustioni, evitare comunque il contatto dell'olio con la pelle per i pericoli che ne possono derivare alla salute.
- Accertarsi che l'olio scaricato, il filtro olio e l'olio in esso contenuto vengano smaltiti nel rispetto dell'ambiente.
- Attenzione alla temperatura dei filtro dell'olio nelle operazioni di sostituzione del filtro stesso.
- Le operazioni di controllo, rabbocco e sostituzione del liquido di raffreddamento devono avvenire a motore fermo e freddo, attenzione nel caso vengano mescolati liquidi contenenti nitriti con altri non contenenti tali componenti per la formazione di "Nitrosamine" dannose per la salute. Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.
- Durante le operazioni che comportino l'accesso a parti mobili del motore e/o rimozione delle protezioni rotanti interrompere ed isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corto circuiti accidentali e l'eccitazione del motorino awiamento.
- Controllare lo stato di tensione delle cinghie solo a motore fermo.
- Per spostare il motore utilizzare solo i golfari previsti dalla Ruggerini, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

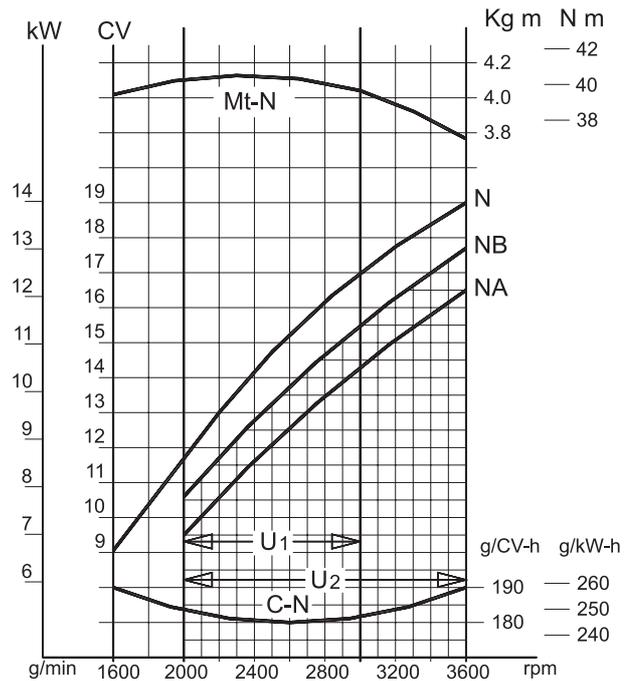
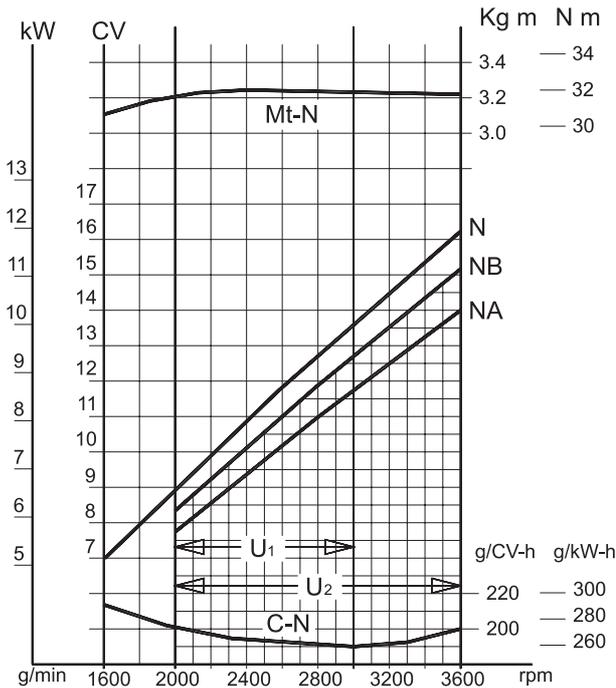
SIGLA COMMERCIALE
IDENTIFICAZIONE MOTORE
Modello
Matricola identificazione motore
Sigla di omologazione
Versione
Taratura speciale
Taratura standard
Cilindrata in cm³
RUGGERINI motori
42100 Reggio Emilia - ITALY
Type MD 151
No. *0000000*
Omol. DGM 0000/0000 OM
cc 654 Version X0000
rpm 3600 rpm setting 3600
trade mark of LOMBARDINI made in Italy

CARATTERISTICHE

TIPO MOTORE				MD150	MD151	MD190	MD191
Cilindri			N.	2	2	2	2
Alesaggio			mm	80	80	85	85
Corsa			mm	65	65	75	75
Cilindrata			cm³	654	654	851	851
Rapporto di compressione				19:1	19:1	19:1	19:1
Potenza kW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 giri/1'		10(13,6)	—	12,5(17)	—
		@ 3600 giri/1'		—	12(16,3)	—	14(19)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 giri/1'		9,3(12,6)	—	11,4(15,5)	—
		@ 3600 giri/1'		—	11,2(15,2)	—	13(17,7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 giri/1'		8,6(11,7)	—	10,5(14,3)	—
		@ 3600 giri/1'		—	10,3(14)	—	12(16,5)
Coppia massima *			Nm	32@2400	32@2400	40,5@2400	40,5@2400
Consumo specifico combustibile **			g/kW.h	246	246	246	246
Consumo olio			g/kW.h	0,8	0,8	0,8	0,8
Capacità coppa olio standard			lt	1,8	1,8	1,8	1,8
Batteria consigliata 12V			Ah-A	66-300	66-300	66-300	66-300
Peso a secco			kg	50	50	53	53
Volume aria combustione			m³/h	50	62	75	80
Volume aria raffreddamento			m³/h	600	700	750	850
Carico assiale max. ammesso: continuativo (istantaneo)			kg.	100(300)	100(300)	100(300)	100(300)
Inclinazione max	Lato volano: continuativo (istantaneo)			25°(30°)	25°(30°)	25°(30°)	25°(30°)
	Lato presa di moto: continuativo (istantaneo)			25°(35°)	25°(35°)	25°(35°)	25°(35°)
	Laterale: continuativo (istantaneo)			25°(40°)	25°(40°)	25°(40°)	25°(40°)

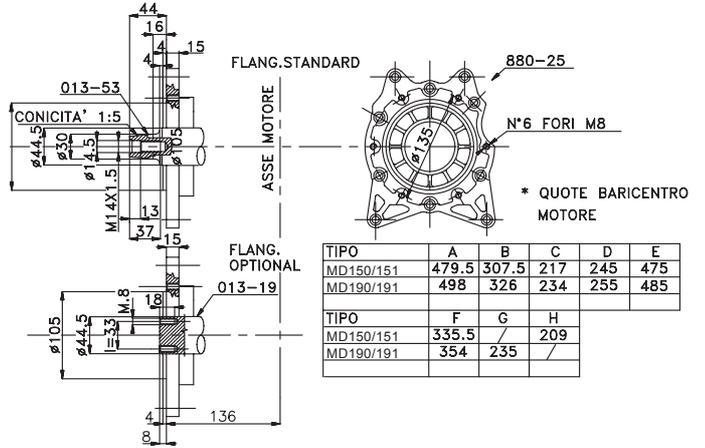
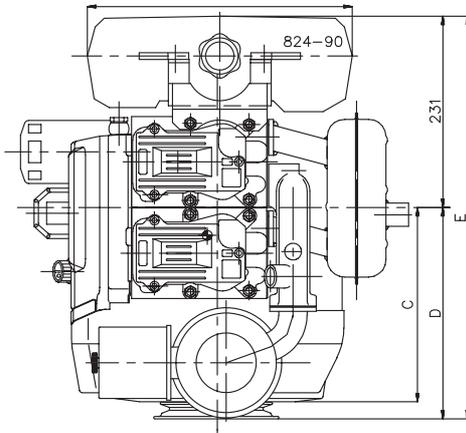
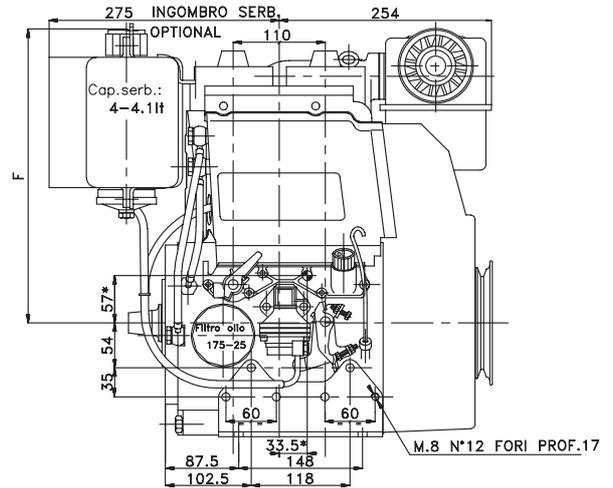
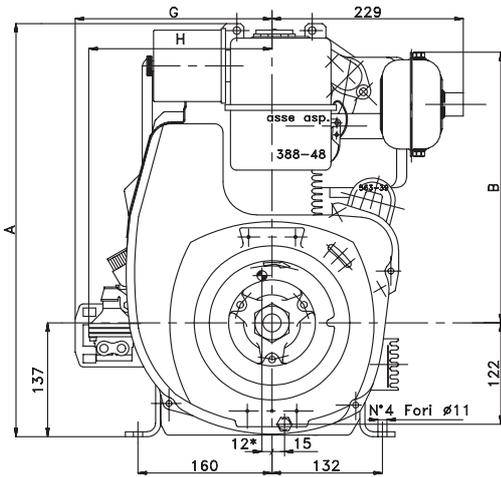
* Corrisponde alla potenza N
** Consumo alla coppia max

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO

MD150 - MD151

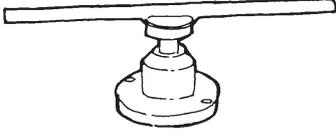
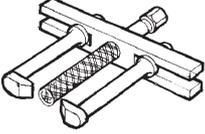
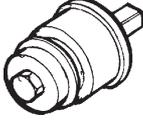
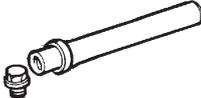
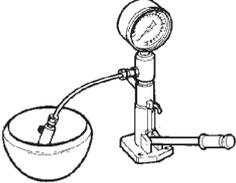
MD190 - MD191

N (80/1269/CEE - ISO 1585) **POTENZA AUTOTRAZIONE** : Servizi discontinui a regime e carico variabili.
NB (ISO 3046 - 1 IFN) **POTENZA NON SOVRACCARICABILE:** Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile.
NA (ISO 3046 - 1 ICXN) **POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE:** Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.
Mt-N Curva di coppia (in curva N)
C Curva del consumo specifico rilevata alla potenza **N**.
U1 Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min
U2 Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard e di ventilatore a rodaggio ultimato ed alle condizioni ambientali 20°C e di 1 bar.
La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%.
Le potenze si riducono dell'1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 25°C.

Nota: Per le curve di potenza,di coppia motrice, consumi specifici a regimi diversi di quello sopra riportato consultare la RUGGERINI.

TIPO	A	B	C	D	E
MD150/151	479.5	307.5	217	245	475
MD190/191	498	326	234	255	485

TIPO	F	G	H
MD150/151	335.5	/	209
MD190/191	354	235	/

Nota : I valori riportati sono in mm

ATTREZZO	CODICE	DESCRIZIONE
	00365R0020	Estrattore volano
	00365R0010	Estrattore universale
	00365R0900	Estrattore bronzine di banco
	00365R0890	Estrattore ingranaggio albero a gomiti
	00365R0910	Attrezzo montaggio supporti centrali
	00365R0930	Attrezzo montaggio gommini quide valvole
	00365R0770	Fascia montaggio cilindro D. 80-85 mm
	00365R0940	Attrezzo controllo anticipo iniezione
	00365R0430	Banco prova iniettori

Il mancato rispetto delle operazioni descritte in tabella può comportare il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto.

MANUTENZIONE

OPERAZIONE	PARTICOLARE			PERIODICITA' ORE						
				8	50	200	300	400	2500	5000
PULIZIA	Filtro aria a bagno d'olio		(*)	●						
	Alette testa e cilindro e radiatore olio		(*)	●						
	Filtro olio interno					●				
	Serbatoio combustibile						●			
	Iniettore						●			
CONTROLLO	LIVELLO	Olio filtro aria		●						
		Olio coppa		●						
		Liquido batteria			●					
	Gioco valvole e bilancieri						●			
	Taratura iniettore						●			
SOSTITUZIONE	OLIO	Filtro aria	(**)	●						
		Coppa	(**)(***)		□	●				
	Cartuccia filtro olio esterno					●				
	Filtro olio interno							●		
	Filtro combustibile					●				
	Cartuccia filtro aria a secco					●				
REVISIONE	Parziale		(x)						●	
	Generale		(xx)							●

□ Prima sostituzione
(*) In condizioni particolari di funzionamento anche ogni giorno
(**) In ambienti molto polverosi ogni 4-5 ore
(***) Vedi olio prescritto.
(x) La revisione parziale comprende : smerigliatura valvole e sedi, revisione iniettori e pompa iniezione, controllo sporgenza iniettore, controllo anticipo iniezione, controllo spazio nocivo tra testa e pistone, controllo gioco assiale albero a camme e albero motore, serraggio bulloni.
(xx) La revisione generale comprende oltre quanto indicato nella revisione parziale: sostituzione cilindri e pistoni, rettifica sedi, guide e valvole, sostituzione o rettifica albero motore, sostituzione delle bronzine di banco e biella.

Gli interventi di manutenzione si riferiscono ad un motore che opera in condizioni ambientali normali (temperatura, grado di umidità, polverosità ambiente) e possono variare sensibilmente secondo il tipo di impiego.

Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni onde evitare esplosioni o incendi.
I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
Non avvicinarsi troppo al tappo con il viso per non inalare vapori nocivi. Non disperdere in ambiente il combustibile in quanto altamente inquinante.

COMBUSTIBILE

Per effettuare il rifornimento è consigliato l'impiego di un imbuto onde evitare fuoriuscite di combustibile, si consiglia inoltre il filtraggio per evitare che polvere o sporcizia entrino nel serbatoio.
Impiegare gasolio di tipo automobilistico. L'uso di combustibile non raccomandato potrebbe danneggiare il motore.
Il combustibile deve avere un numero di cetano superiore a 45 evitando in tale modo difficoltà di avviamento.
Non impiegare gasolio sporco o miscele gasolio-acqua perchè ciò causerebbe gravi problemi al motore.

La capacità del serbatoio standard è di: lt. 4,0

Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente olio. É inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.
Utilizzare l'olio adatto in maniera da proteggere il motore.
Niente più dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.
Impiegando olio con caratteristiche diverse da quello prescritto, o in mancanza di regolare sostituzione, aumentano i rischi di grippaggio del pistone, incollaggio delle fasce elastiche, e di una rapida usura della camicia del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento. La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.
La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.

L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati. Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.
Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

OLIO PRESCRITTO

AGIP SINT 2000 5W40 specifica API SJ/CF ACEA A3-96 B3-96 MIL-L-46152 D/E.
ESSO ULTRA 10W40 specifica API SJ/CF ACEA A3-96 MIL-L-46152 D/E.
Nei paesi ove i prodotti AGIP ed ESSO non sono disponibili è prescritto olio per motori benzina API SJ/CF oppure rispondente alla specifica militare MIL-L-46152 D/E.

RIFORNIMENTO OLIO (litri)
Coppa olio standard

filtro incluso lt. 1,8

SEQUENZE ACEA

A = Benzina
B = Diesel leggeri
E = Diesel pesanti

Livelli previsti :

A1-96
A2-96
A3-96

B1-96
B2-96
B3-96

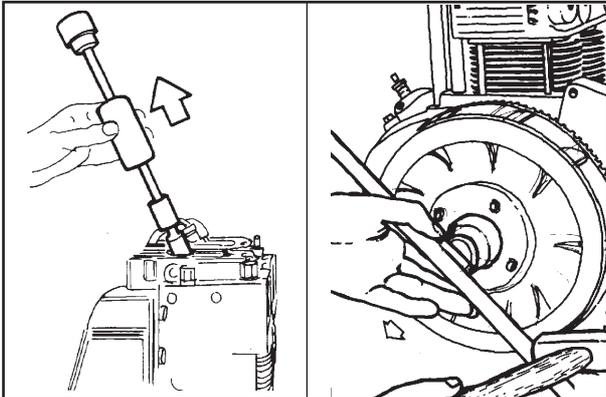
E1-96
E2-96
E3-96

GRADAZIONE

Durante le operazioni di riparazione, quando viene utilizzata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi

SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO

Questo capitolo oltre alle operazioni di smontaggio, comprende controlli, messe a punto, dimensioni, riparazioni e cenni di funzionamento.

Per una corretta riparazione è necessario usare sempre ricambi originali RUGGERINI.

1 2

Estrazione iniettori

Allentare i tubi mandata combustibile.

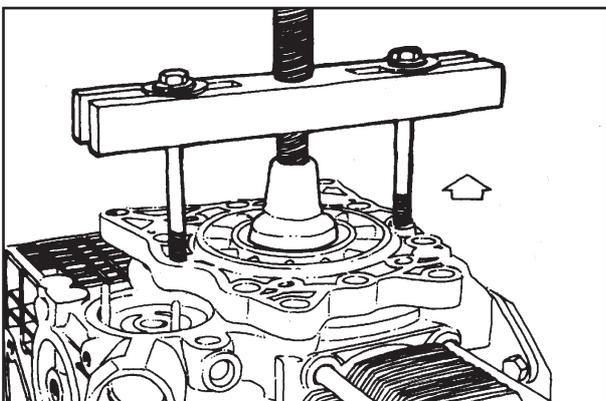
Sfilare gli iniettori con estrattore commerciale come indicato in fig.1.

Estrazione volano

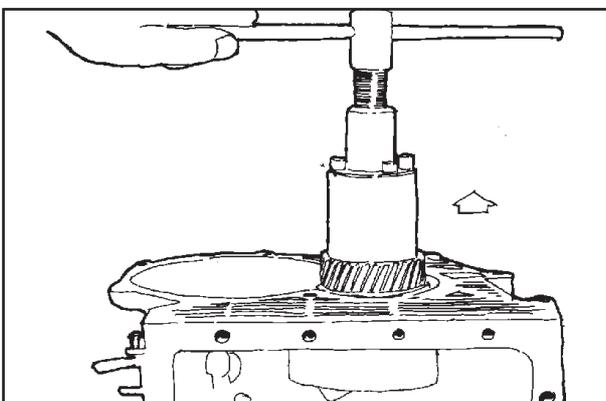
Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0020 come indicato in fig. 2.

Durante le fasi di smontaggio mettere particolare attenzione onde evitare la caduta del volano, con gravi rischi per l'operatore.

Usare occhiali protettivi durante la rimozione della corona avviamento

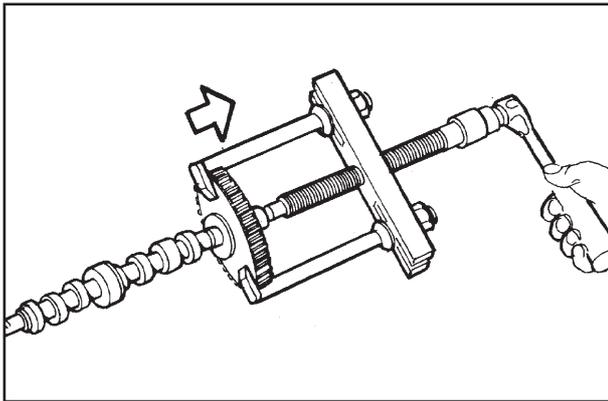
ATTENZIONE: durante l'operazione di smontaggio del volano, evitare di percuotere assialmente l'estrattore.

3

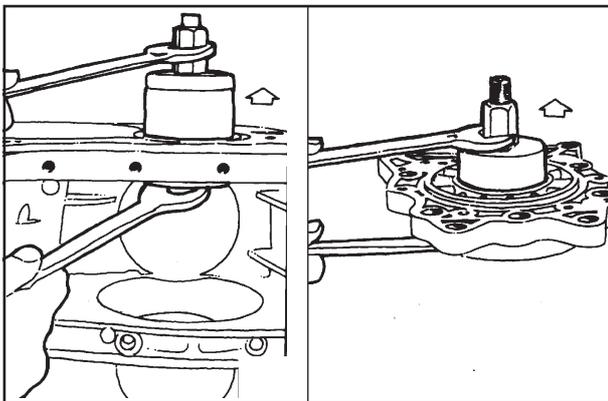
Estrazione supporto di banco

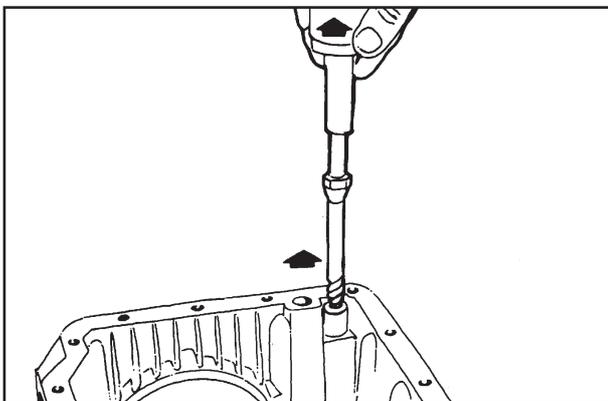
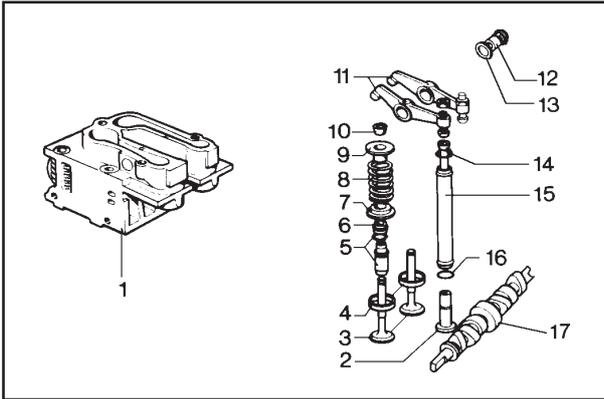
Estrarre il supporto con due viti M.8 oppure con un estrattore commerciale, come indicato in fig.3.

4

Estrazione ingranaggio albero a gomiti

Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0890 (fig. 4)

5

Estrazione ingranaggio albero a camme
Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0010 (fig.5)

6 7

Estrazione bronzine di banco
Sul basamento (fig. 6)
Sul supporto di banco (fig. 7)
Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0900

8

Estrazione valvola registro pressione olio
Allentare la vite di fermo valvola, togliere l'anello seeger, la molla e la sfera.
Filettare il corpo interno della valvola, sfilare quindi con un estrattore commerciale (fig.8).

9

Teste

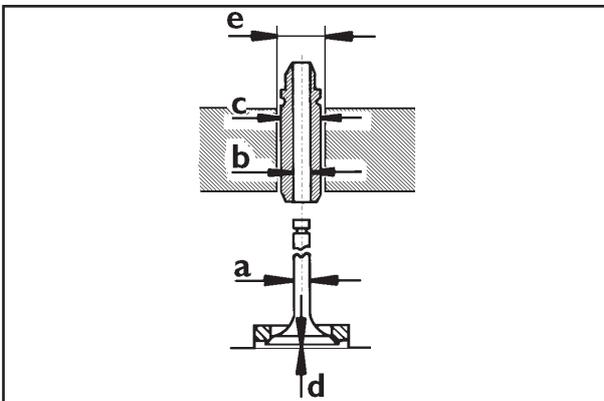
Particolari indicati nella fig. 9

1.Testa - 2.Punterie - 3.Valvole - 4.Sedi - 5.Guide - 6.Guarnizioni tenuta - 7.Piattelli inferiori - 8.Molle - 9.Piattelli superiori - 10.Semiconi - 11.Bilancieri - 12.Perni bilancieri - 13.Guarnizioni - 14.Aste bilancieri - 15.Tubi custodia aste - 16.Anello OR - 17.Albero a camme.

Le teste sono costruite in alluminio con guide e sedi valvole in ghisa riportata.

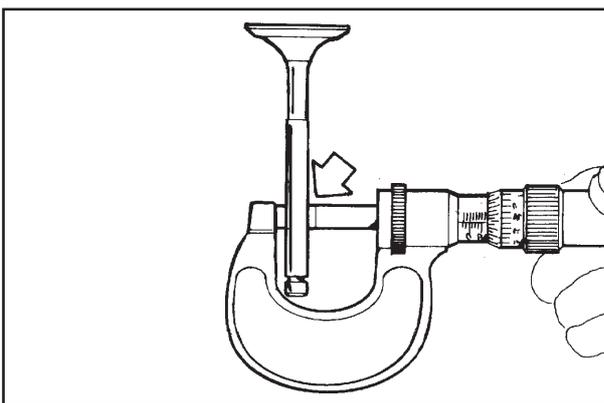
Non smontare le teste a caldo per evitare deformazioni.

Eliminare dalle teste i depositi carboniosi e verificare i piani di appoggio dei cilindri; se deformati spianare ad una profondità massima di 0,3 mm.

Le teste non devono presentare incrinature o deformazioni, in caso contrario sostituirle consultando il catalogo ricambi.

10

Valvole - Guide - Sedi

Pulire le valvole con spazzola metallica e sostituirle se i funghi sono deformati, incrinati o usurati.

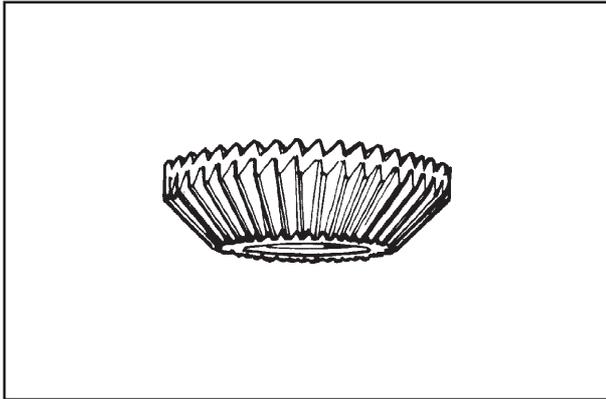
Guida	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
Aspirazione	6,960÷6,970	7,00÷7,01 a guida montata	13,025÷13,037	0,8÷1,0	13÷13,01
Scarico	6,945÷6,955				

11

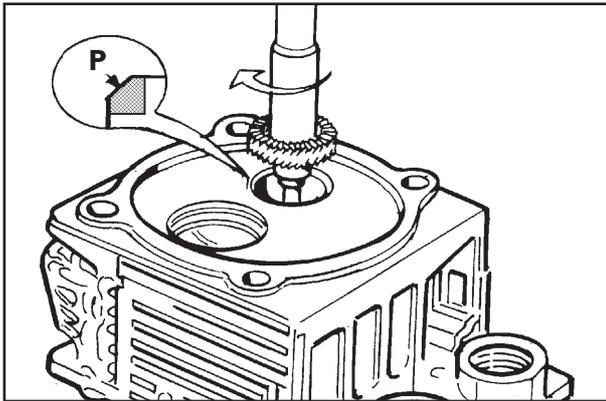
Controllare le dimensioni dello stelo valvola (fig. 11) ed il gioco tra guida e valvola, alesare la guida alle dimensioni indicate in tabella (fig.10).

Sostituire guida e valvola se il gioco supera 0,1 mm.

Il montaggio di nuove guide richiede sempre la rettifica delle sedi valvole.

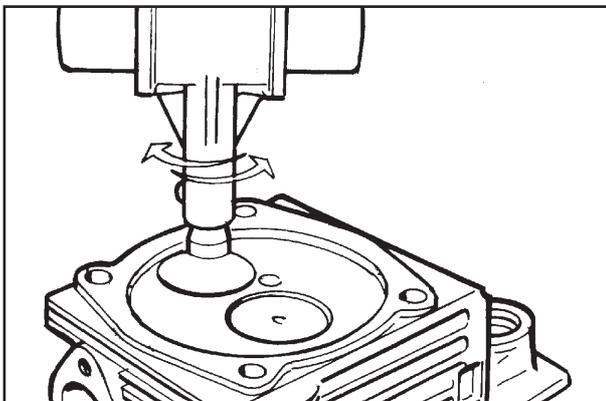
Sono disponibili guide valvole maggiorate esternamente di 0,10 mm.

12

In seguito al prolungato funzionamento del motore, il martellio delle valvole sulle sedi, ad alta temperatura, indurisce le piste delle sedi e ne rende difficoltosa la fresatura manuale.
Occorre quindi togliere lo strato superficiale indurito, impiegando una mola a 45° (fig.12).

13

La lavorazione della sede valvola comporta l'allargamento della pista **P** di tenuta valvola (fig. 13).
L'adattamento finale della valvola sulla sede, deve essere eseguito cospargendo pasta smeriglio di grana fine sulla sede ruotando la valvola con leggera pressione, secondo un movimento alternato, fino ad ottenere un perfetto assestamento delle superfici (fig. 14).

Rispettare i valori di incassatura valvole (fig. 10).

Montaggio mm	Limite di usura mm
d= 0,8 ÷1,0	d=1,3

14

! Con valori inferiori le valvole possono interferire con il pistone. Con valori superiori a 1,3 mm occorre sostituire gli anelli sedi valvole.

Il montaggio di sedi o valvole nuove richiede sempre la smerigliatura. Sono disponibili sedi valvole maggiorate esternamente di 0,5 mm.

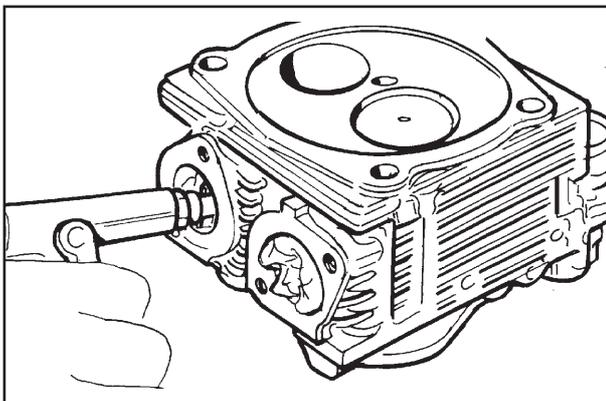
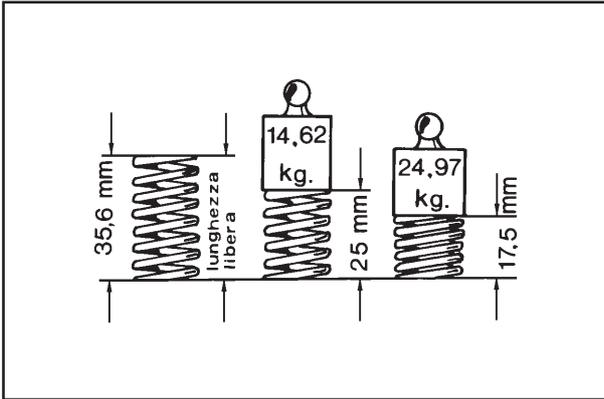
Lavare accuratamente con petrolio o benzina la valvola e la sede per eliminare residui di pasta smeriglio o trucioli.
Per controllare l'efficienza della tenuta tra valvola e sede, a smerigliatura eseguita, procedere nel seguente modo:

1. Montare la valvola sulla testa con molla piattelli e semi coni di fermo (vedi fig. 9).

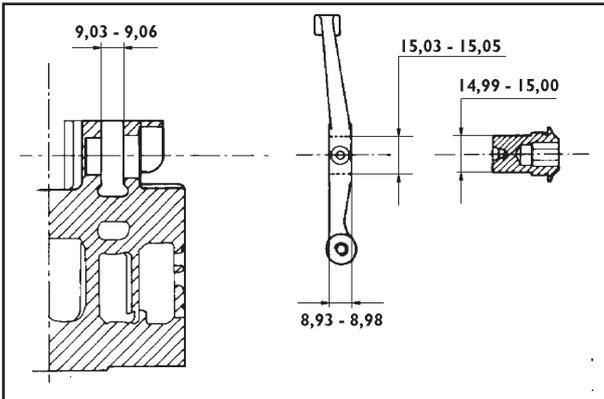
2. Capovolgere la testa e versare alla periferia del fungo valvola alcune gocce di gasolio o di olio

3. Soffiare all'interno del condotto testa aria compressa, tamponare i bordi del condotto stesso per evitare fughe di aria (fig. 15).

15

Riscontrando perdite di aria sotto forma di bollicine, tra sede e valvola, smontate la valvola e rieffettuare la smerigliatura.

16

Molle e valvole

Per rilevare un eventuale cedimento della molla, verificarne la lunghezza come indicato in fig. 16.
Tolleranza ammissibile su carichi e lunghezze ± 10 %.
Non riscontrando i valori menzionati sostituire le molle.

17

Bilancieri

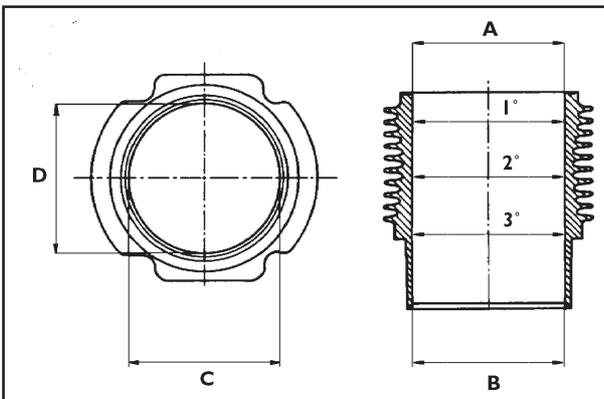
Verificare che le superfici di contatto tra bilancieri e perno siano esenti da rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

Gioco tra bilancieri e perno (fig. 17):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,03 ÷ 0,06	0,15

Gioco assiale bilancieri (fig. 17):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,05 ÷ 0,130	0,5

Controllare che la vite registro bilancieri non presenti usure e che il foro di lubrificazione sia libero da impurità.

18

Cilindri

In ghisa speciale con canne integrali.

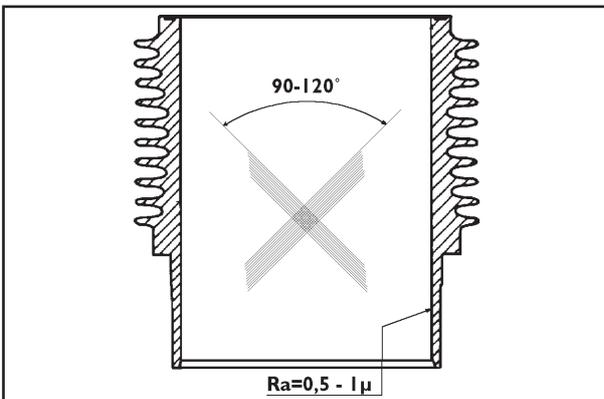
Controllare con comparatore due diametri (C-D) interni perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (fig. 18).
Massimo errore di conicità (A-B) e di ovalizzazione (C-D), ammesso 0,06 mm.

Diametro dei cilindri (fig. 18):

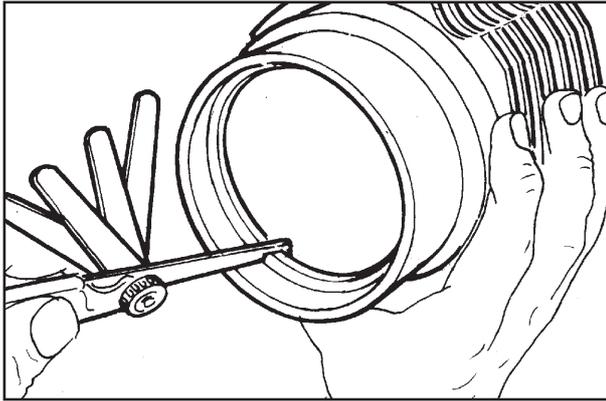
MD150 MD151	Ø 80 ÷ 80,020
MD190 MD191	Ø 85 ÷ 85,015

Se il diametro dei cilindri non supera i valori suddetti, o se i cilindri presentano lievi rigature superficiali, è sufficiente sostituire i segmenti.

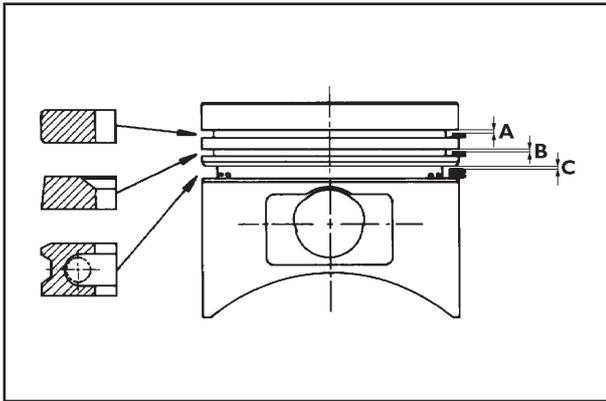
19

E' vietato ripassare a mano le superfici interne del cilindro con della tela smeriglio.

L'inclinazione delle tracce incrociate di lavorazione deve risultare compresa fra 90°÷120°; esse devono essere uniformi e nitide in entrambe le direzioni.
La rugosità media deve essere compresa fra 0,5 e 1 μm.
Tutta la superficie interessata dal contatto con i segmenti deve essere lavorata col metodo a plateau.

Se conicità ed ovalizzazione superano i valori precedentemente riportati procedere con la sostituzione del cilindro e del pistone.

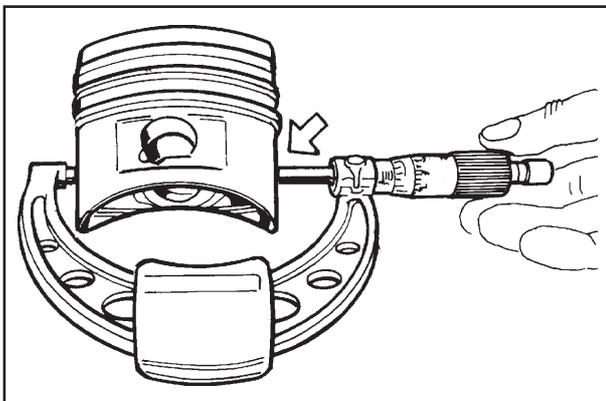
20

Segmenti - Pistoni - Spinotti
Per rilevare lo stato di usura dei segmenti, introdurli nel cilindro, nella zona inferiore e misurare la distanza tra le estremità libere (fig. 20) che devono essere:

Segmento	Montaggio mm	Limite di usura mm
Compressione	0,30 ÷ 0,50	0,80
Raschiaolio	0,25 ÷ 0,50	0,80

21

Verificare che i segmenti scorrano liberamente nelle cave e controllare con spessimetro il gioco tra cava e segmento fig. 21. Sostituire pistoni e segmenti se il gioco supera:

Segmento	Limite di usura mm
1° Compressione	A = 0,22
2° Compressione	B = 0,18
3° Raschiaolio	C = 0,16

I segmenti devono essere sempre sostituiti dopo ogni smontaggio del pistone.

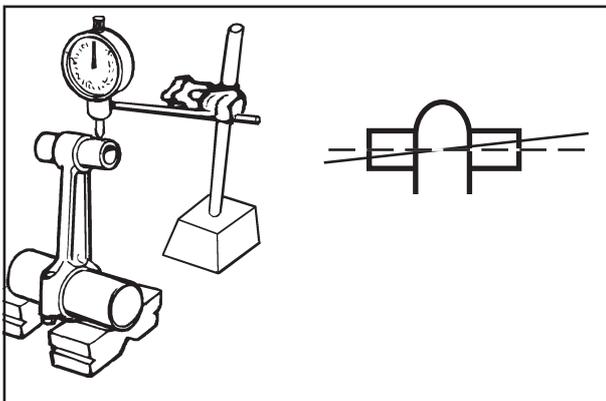
22

Controllo diametro pistoni: il diametro del pistone deve essere rilevato a circa 18 mm dalla base fig. 22.

Motore	Diametro mm
MD150 MD151	79,93 ÷ 79,958
MD190 MD191	84,910 ÷ 84,940

Verificare il gioco tra cilindro e pistone, se supera 0,120 mm sostituire i particolari.

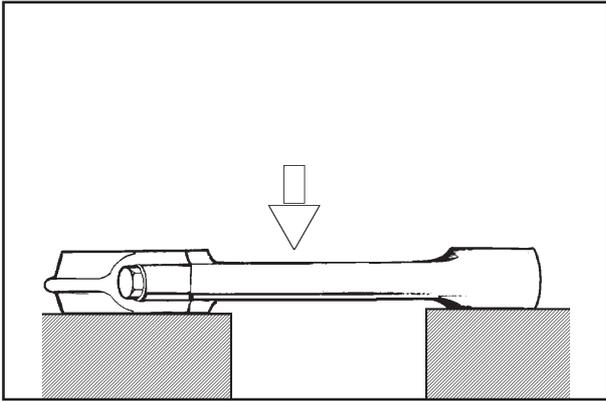
Gioco tra spinotto e pistone mm:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,003 ÷ 0,013	0,050

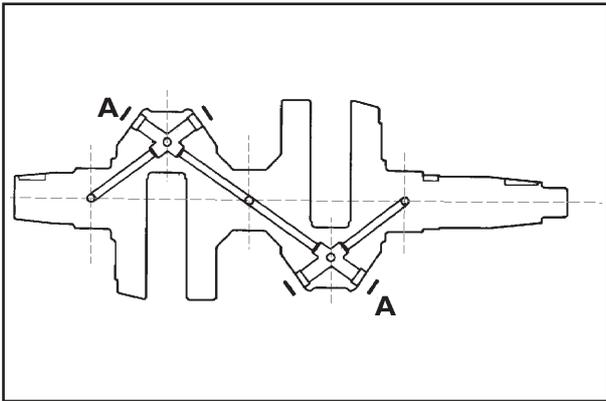
23

Bielle
L'accoppiamento tra foro piede biella e spinotto è realizzato senza l'interposizione di bronzina. Gioco tra piede biella e spinotto mm:

Motore	Ø Spinotto mm	Gioco mm	Limite di usura mm
MD150 MD151	19,997 ÷ 20,002	0,023 ÷ 0,038	0,070
MD190 MD191	21,997 ÷ 22,002	0,023 ÷ 0,038	0,070

Controllo parallelismo tra gli assi della biella (fig. 23):

1. inserire lo spinotto nel foro del piede di biella, una spina calibrata nella testa di biella (con bronzina montata).

24

2. Appoggiare la spina su due prismi disposti su di un piano di riscontro

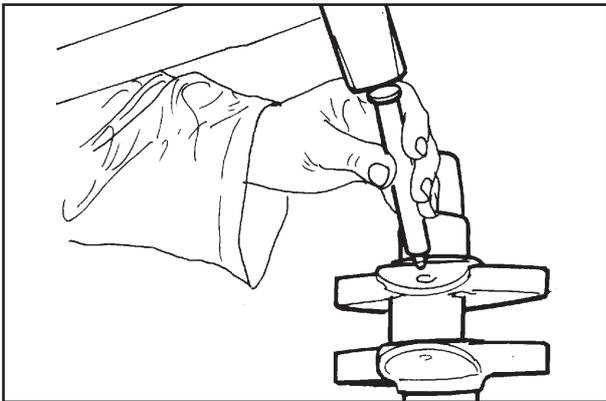
3. Verificare con comparatore centesimale che tra le letture effettuate alle estremità dello spinotto non vi sia una differenza superiore a 0,05 mm, con deformazioni superiori (max. 0,10 mm) procedere alla squadratura della biella. L'operazione si esegue applicando sulla mezzeria dello stelo biella disposta su piani di riscontro una pressione calibrata, sul lato convesso (fig. 24).

25

Albero a gomiti

Ogni qualvolta si procede allo smontaggio del motore, soprattutto per la sostituzione di cilindri e pistoni in seguito ad usure dovute ad aspirazione di polvere è consigliabile verificare le condizioni dell'albero a gomiti.

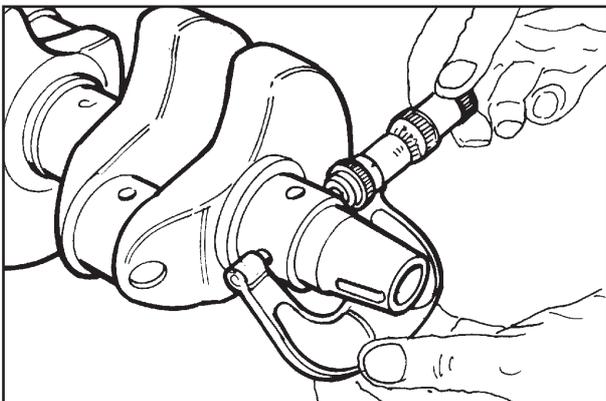
1. Togliere dai condotti di passaggio olio le pastiglie metalliche di chiusura "A" (fig. 25).

2. Con una punta metallica sagomata pulire accuratamente l'interno dei condotti di passaggio olio e dei pozzetti di filtraggio. Se le incrostazioni risultano fortemente agglomerate, immergere l'albero a gomiti in un bagno di petrolio o benzina prima di procedere alla raschiatura.

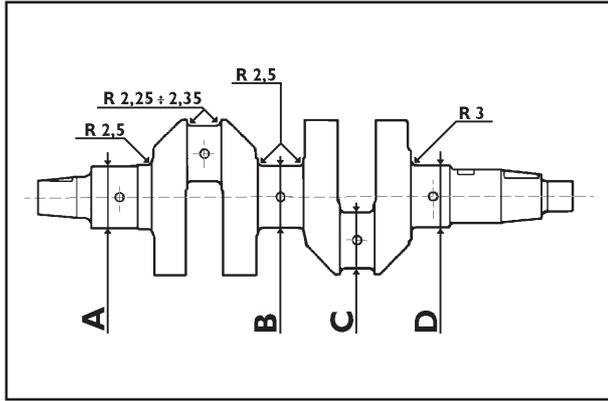
3. Ultimare la pulizia dei condotti e dei pozzetti, richiudere l'estremità con nuove pastiglie (fig. 26).

26

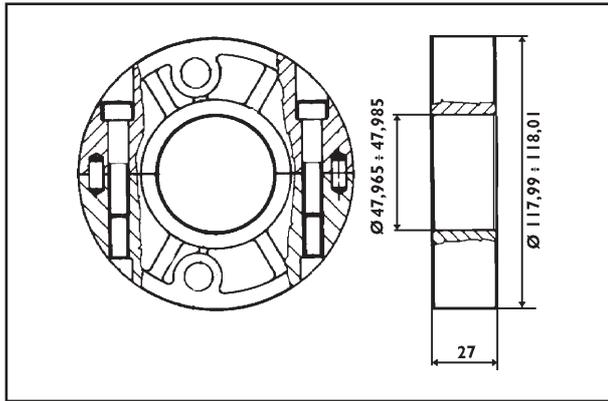
Controllo dimensionale albero a gomiti.

Con albero a gomiti ben pulito, verificare con micrometro le condizioni di usura e ovalizzazione dei perni di banco e di biella secondo due posizioni perpendicolari (fig. 27).

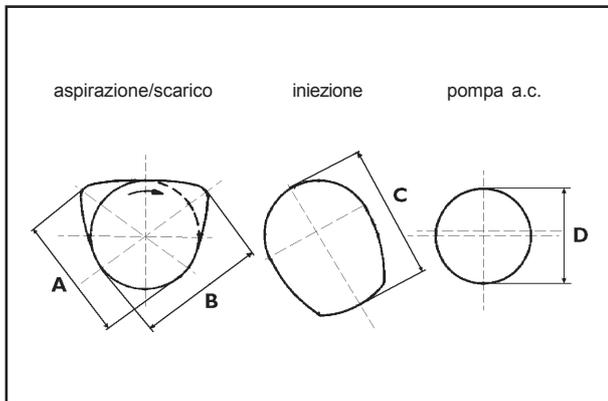
Riscontrando usure superiori a 0,08 mm (fig.28) rettificare l'albero ai valori riportati in tabella:

27

Quota	STD mm	-0,25 mm	-0,50 mm	-0,75 mm
A - B - D	45,005 ÷ 45,015	44,755 ÷ 44,765	44,505 ÷ 44,515	44,255 ÷ 44,265
C	39,994 ÷ 40,010	39,744 ÷ 39,760	39,494 ÷ 39,510	39,244 ÷ 39,260

Le bronzine minorate possono essere montate senza alcuna operazione di barenatura.

28

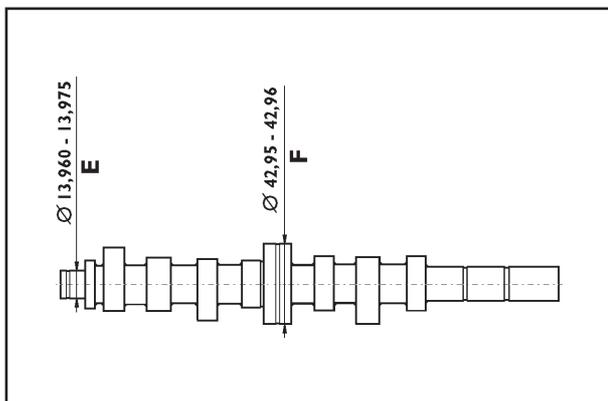
! Durante l'operazione di rettifica non asportare materiale dai rasamenti dei perni di banco per non alterare il valore del gioco assiale dell'albero a gomiti; accertarsi inoltre che i raggi della mola corrispondano con quelli indicati in fig.28 per non creare sezioni di innesco rottura sull'albero.

29

Supporto di banco centrale
Per facilitare il montaggio il supporto di banco è lavorato esternamente con uno smusso che facilita l'inserimento sul carter (fig.29).
Verificare le dimensioni dei semi-supporti, sostituirli se usurati o deformati.
Controllare lo stato dei getti di lubrificazione (MD190), se intasati pulirli con petrolio o benzina, quindi asciugarli con aria compressa.

Anelli tenuta olio
Verificare che gli anelli non siano induriti nel labbro di tenuta e non presentino segni di rottura o logorio.

30

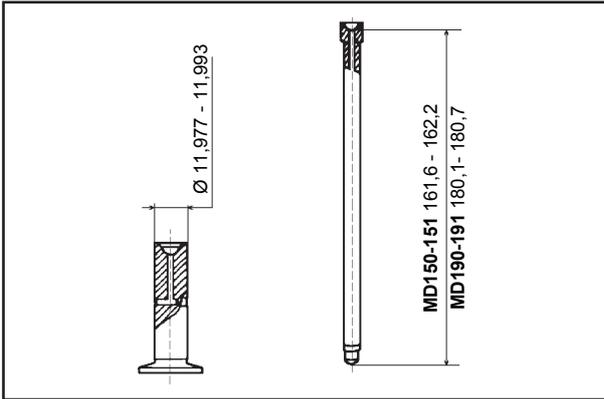
Albero a camme
Controllare che le camme ed i perni supporto non presentino rigature o usure. Verificare le dimensioni riportate in tabella ed indicate nelle fig.30-31.

Dimensioni camme fig. 30.

Camma	Quota	Dimensione mm
Distribuzione	A B	34,69 ÷ 34,74
Iniezione	C	34,98 ÷ 35,02
Pompa a.c.	D	25,50 ÷ 25,70

31

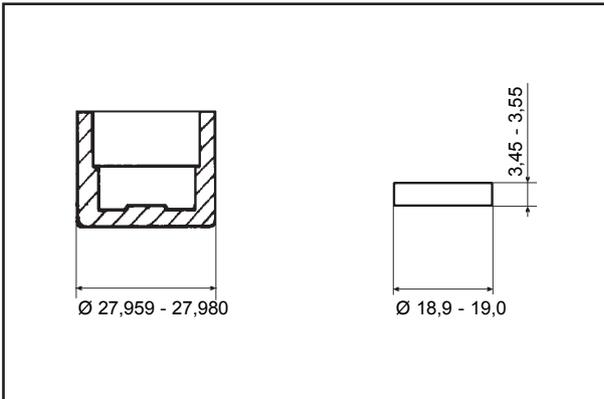
Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti (fig 31):

Quota	Gioco mm
E	0,025 ÷ 0,065
F carter in alluminio	0,07 ÷ 0,105
F carter in ghisa	0,04 ÷ 0,075

! Sostituire l'albero se le camme o i perni presentano usure superiori a 0,1 mm.

32

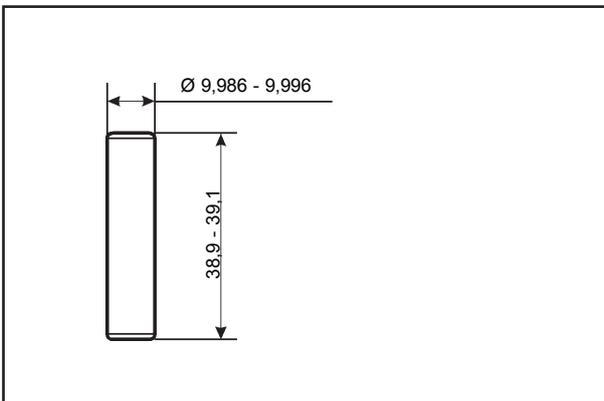
Punterie e aste bilancieri
Verificare che le superfici delle punterie (fig. 32) siano esenti da usure, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituirle.
Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,07 ÷ 0,041	0,10

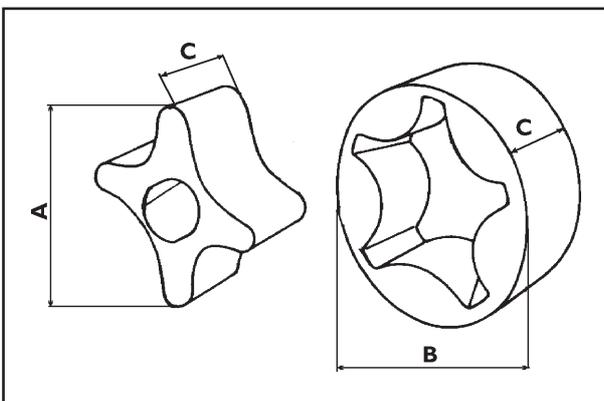
Le aste devono essere diritte e con le superfici sferiche alle estremità in buone condizioni (fig. 32).
Verificare che i fori di lubrificazione interni alle punterie ed aste siano liberi da impurità.

33

Pastiglie e punterie pompe iniezione
Sostituire i particolari se l'usura delle superfici supera il valore di mm 0,1 (fig. 33).

Gioco di accoppiamento tra punterie e relativi alloggiamenti sul basamento:

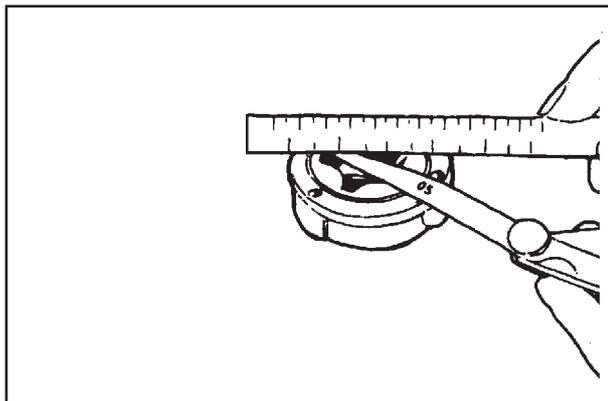
Montaggio mm	Limite di usura mm
0,02 ÷ 0,059	0,10

34

Puntalino pompa combustibile
Verificare che le superfici del puntalino fig. 34, siano esenti da usura, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.
Gioco di accoppiamento tra puntalino e relativa sede sul basamento:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,05 ÷ 0,098	0,120

35

Pompa olio
Esaminare i rotori e sostituirli se presentano deterioramenti sui lobi o sui centraggi. Controllare il grado di usura della pompa rilevando i valori indicati nella fig. 35.

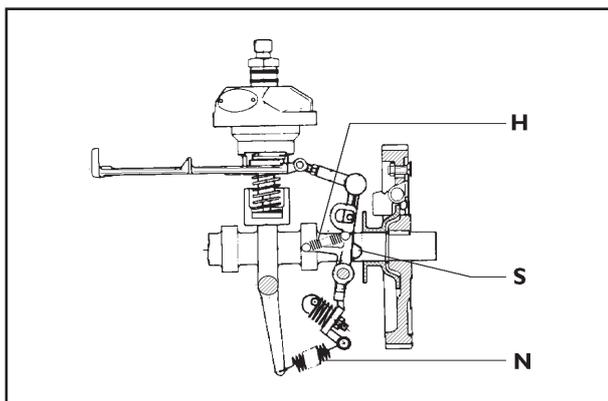
Quota	Dimensione mm	Limite usura mm
A	29,72 ÷ 29,77	29,65
B	40,551 ÷ 40,576	40,45
C	17,92 ÷ 17,94	17,89

36

Gioco tra rotore esterno pompa olio e alloggiamento coperchio.

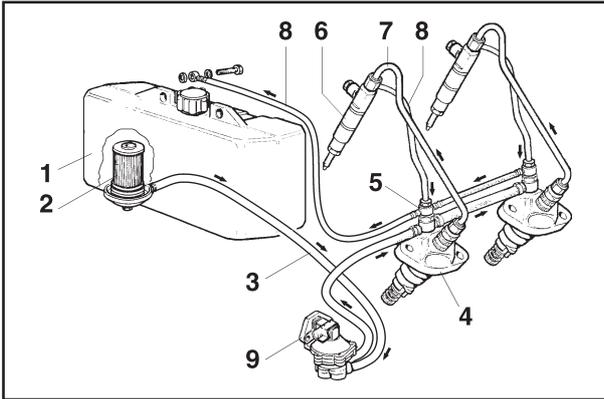
Montaggio mm	Limite di usura mm
0,27 ÷ 0,47	0,60

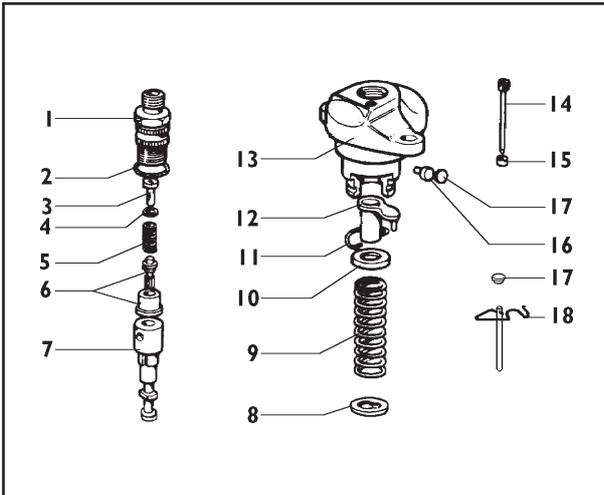
Gioco assiale dei rotori (fig. 36):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,01 ÷ 0,06	0,10

37

Leva e molla regolatore
Verificare che i pattini (**S** fig. 37) siano complanari e che le molle non abbiano perduto la loro elasticità. Sostituire i particolari usurati consultando il catalogo ricambi.

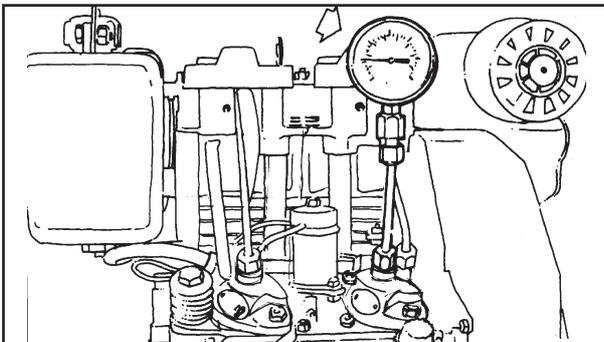
Dimensioni molle regolatore e supplemento (fig. 37):

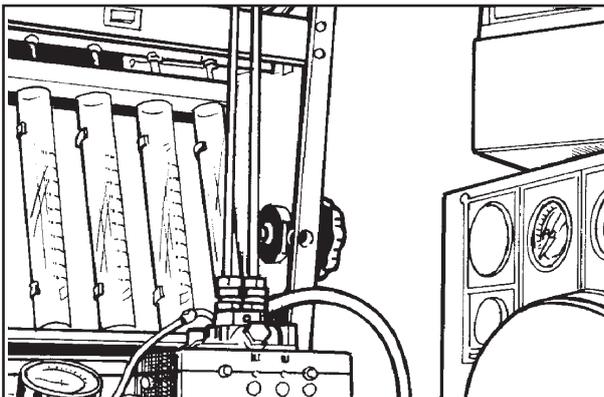
Molla	Lunghezza libera mm	Lunghezza a carico mm	Carico Kg	Numero spire
Regolatore (N)	32 ÷ 34	53	1,9	14,75
Supplemento (H)	25,75 ÷ 26,25	38,7	0,6	25,5

38

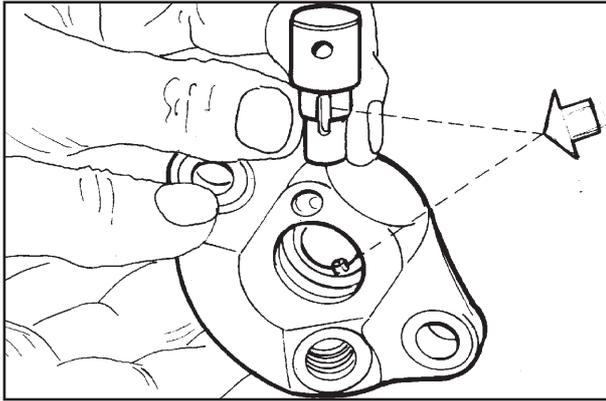
Circuito combustibile
L'alimentazione è comandata da un eccentrico posto sull'albero a camme; il filtraggio è assicurato da un filtro posto nel serbatoio combustibile o con cartuccia esterna.
La disareazione è automatica.
Particolari di fig. 38
1. Serbatoio - 2. Filtro gasolio - 3. Tubi gasolio - 4. Pompa iniezione - 5. Raccordi disareazione - 6. Iniettore - 7. Tubi iniezione - 8. Tubi rifiuto gasolio - 9. Pompa alimentazione

39

Pompe iniezione.
Particolari di fig. 39:
1. Raccordo di mandata - 2. Anello OR - 3. Riempitore - 4. Rondella - 5. Molla valvola - 6. Valvola di mandata - 7. Pompante - 8. Piattello inferiore - 9. Molla - 10. Piattello superiore - 11. Anello di fermo - 12. Manicotto di regolazione - 13. Corpo pompa - 14. Perno fissaggio manicotto - 15. Distanziale - 16. Perno eccentrico - 17. Tappo - 18. Forcella pompa BOSCH tipo PF30.

40

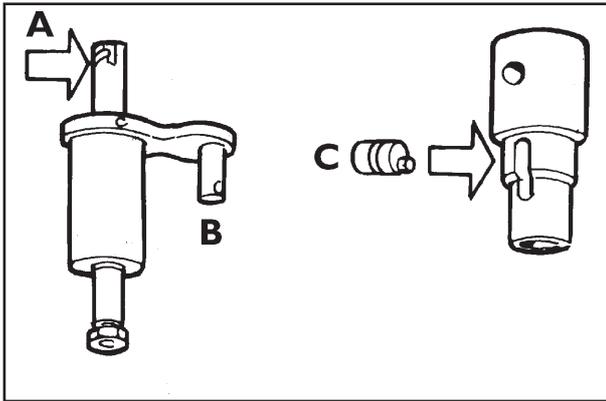
41

Controllo pompe iniezione
Prima di smontare le pompe iniezione, controllare la tenuta alla pressione del gruppo pompante, cilindretto e valvolina, procedendo come segue:
1. Collegare al tubo di mandata combustibile un manometro con scala fino a 600 Kg/cm² (fig. 40).
2. Disporre il manicotto di regolazione (Nr.12 fig. 39) in posizione di media mandata.
3. Ruotare lentamente il volano facendo compiere al pompante una corsa di compressione.
4. Leggere l'indicazione sul manometro. Se la lettura è inferiore a 300 Kg/cm² occorre sostituire il pompante completo.

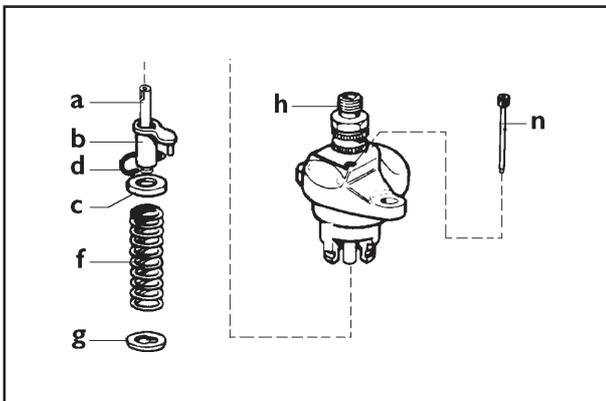
Durante la prova l'indice del manometro segnalerà un progressivo aumento di pressione fino ad un valore massimo, per poi subire un brusco ritorno ed arrestarsi ad una pressione inferiore. Sostituire la valvolina se la caduta di pressione è superiore a 50 Kg/cm² e continua a scendere lentamente.
La caduta di pressione da 200 Kg/cm² a 150 Kg/cm² deve avvenire in un tempo non inferiore a 7 sec.

Taratura pompe iniezione (fig. 41)
Registrare la portata max. del pompante agendo sull'intaglio del grano eccentrico (Nr.16 fig. 39).
Con manicotto di regolazione a 10 mm dalla posizione di stop e rotazione pompa a 1.500 giri/min, la quantità di gasolio relativa a 1.000 mandate deve essere compreso tra:

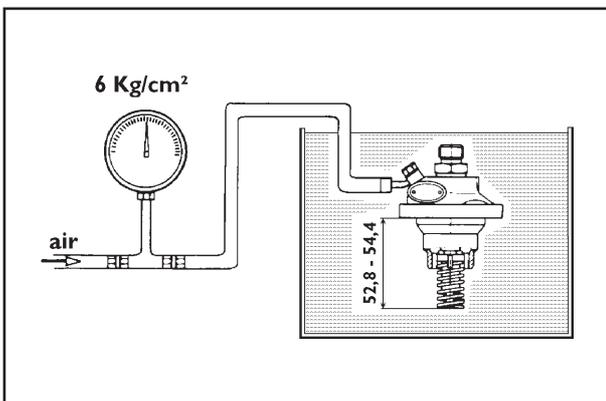
23 ÷ 25 cc	20 ÷ 22 cc (BOSCH)

42

! In posizione di bloccaggio, la differenza di mandata tra le pompe non deve superare **0,5 cc.**

Verificare inoltre:

1. che la distanza tra camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ed il piano appoggio pompa sia **52,8 ÷ 54,4 mm** come riportato sulla targhetta.
2. che la corsa del pistoncino con camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ad inizio mandata sia di **2 ÷ 2,1 mm.**

43

Montaggio pompe iniezione
Dovendo procedere allo smontaggio delle pompe di iniezione, osservare nel montaggio le seguenti istruzioni:
1. inserire nel corpo pompa il cilindretto con il foro di ingresso gasolio in corrispondenza del raccordo di alimentazione, fig.42. La posizione è obbligata dalla presenza di un grano sul corpo pompa. Fare attenzione che tra i piani di appoggio del cilindretto e della pompa non vi siano impurità.
2. inserire valvola di mandata, guarnizione in rame, molla, rondella, riempitore, anello OR e avvitare provvisoriamente il raccordo di mandata.
3. inserire nella scanalatura interna del manicotto di regolazione il pistoncino con il profilo elicoidale (**A**, fig.43) dal lato opposto rispetto al perno manicotto (**B**, fig.43). Verificare che il profilo elicoidale sia rivolto in corrispondenza del foro entrata gasolio e del perno eccentrico (**C**, fig.43).
4. completare il montaggio della pompa con pistoncino, (**a**, fig.44), manicotto di regolazione (**b**), piattello superiore (**c**), anello di fermo (**d**), molla (**f**) e bloccare con piattello (**g**) tenuta molla.
5. serrare il raccordo di mandata (**h**, fig.44) a 4,5 ÷ 5 kgm.
6. verificare, comprimendo la punteria nelle varie posizioni di lavoro, che il manicotto di regolazione (**b**, fig.44) sia perfettamente scorrevole. Resistenze e punti duri, provocano durante il funzionamento del motore pendolamenti di regime.
7. bloccare il manicotto di regolazione tramite il perno (**n**, fig.44) avvitato sul corpo pompa.

44

! Dopo lo smontaggio del raccordo di mandata (**h**, fig.44) verificare la taratura della pompa iniezione.

45

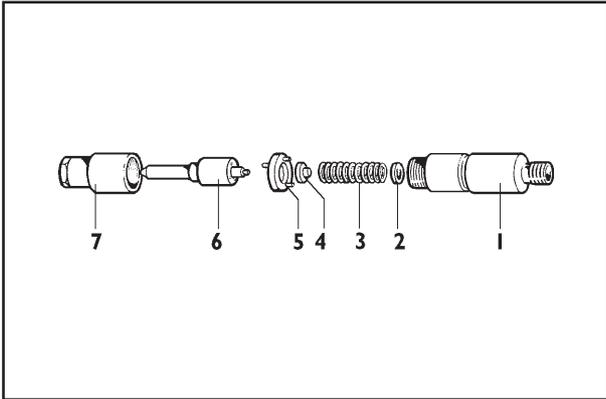
Prova di tenuta stagna
Dal raccordo di alimentazione, introdurre aria alla pressione di 6 Kg/cm², immergere completamente la pompa in olio o gasolio per circa 20 ÷ 30 secondi (fig.45) e verificare che non fuoriesca aria.

NB: la tenuta deve essere verificata comprimendo la punteria alla quota di 52,8 ÷ 54,4 mm corrispondente al punto morto inferiore di lavoro della pompa.

46

47

48

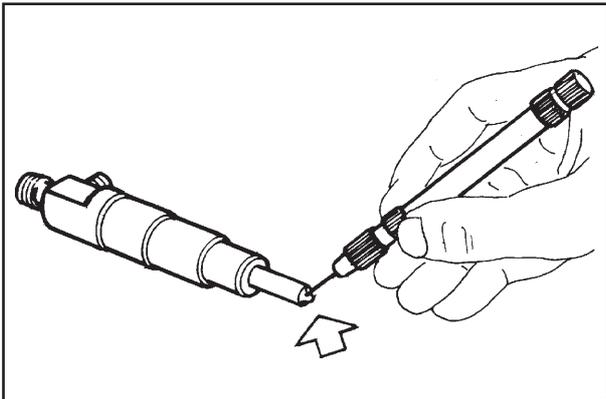
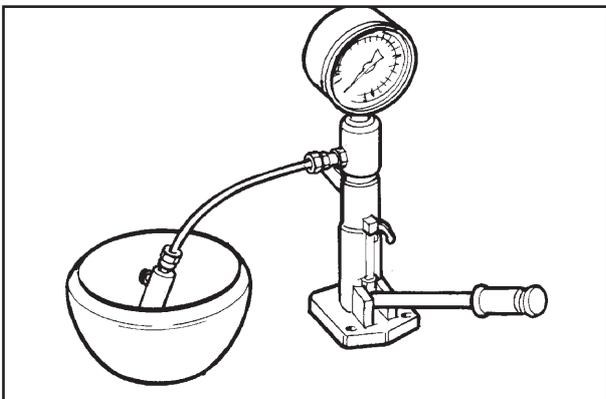
49

Iniettori
Particolari di fig. 46:
1.Corpo portainiettore - 2.Rondella di taratura - 3.Molla - 4.Asta - 5.Distanziale con spine di centraggio - 6.Polverizzatore - 7.Ghiera.

Controllo e taratura iniettori

1. Pulire i fori dei polverizzatori con un sottile filo di acciaio (fig.47) dal diametro di 0,25 mm.

2. Montare l'iniettore sul banco di prova (cod. 00365R0430, fig.48), disinserire il manometro ed azionare velocemente la leva, il polverizzatore deve effettuare il caratteristico "trillio" ed iniettare con buona polverizzazione.

3. Inserire il manometro, premere lentamente la leva con moto continuo fino a quando avviene l'iniezione.
   La pressione di apertura sul manometro deve essere di 230 Kg/cm² (200 Kg/cm² versioni silenziate).
   Variare gli spessori di taratura (Nr.2 fig.46) per ottenere una esatta registrazione.

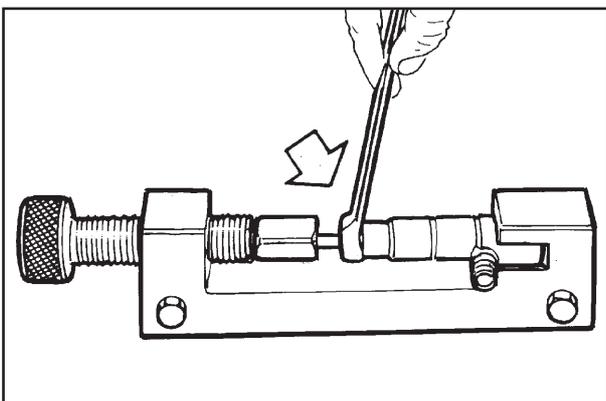
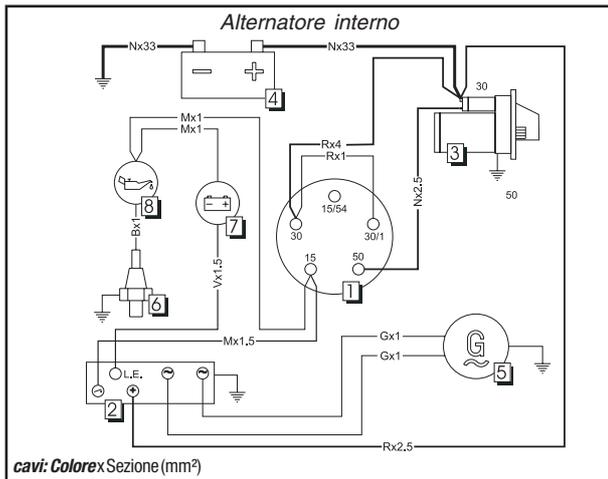
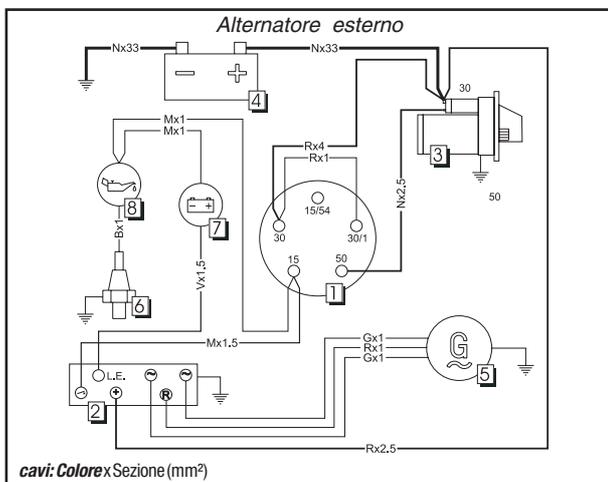
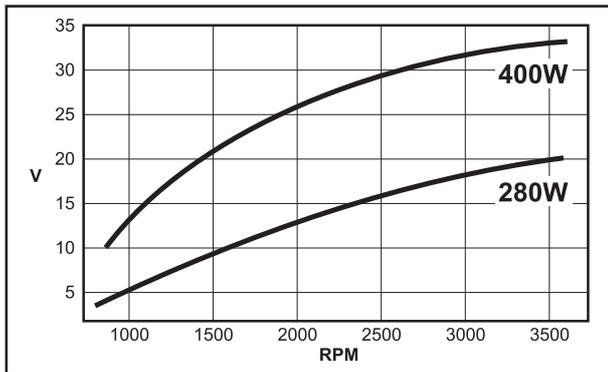
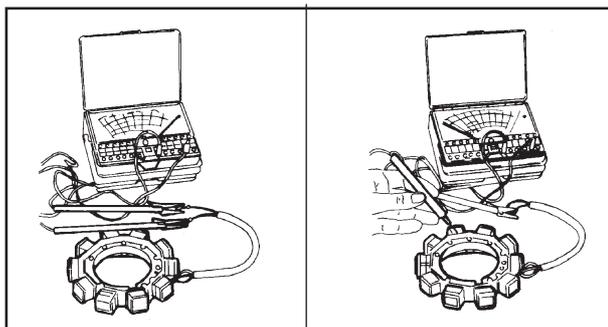
4. Verifica tenuta: azionare la leva a mano del banco prova fino a quando l'indice del manometro si trova a 20 Kg/cm² sotto al valore di pressione di apertura. La tenuta del polverizzatore è buona se entro 10 sec. non fuoriesce gasolio.

Smontaggio e rimontaggio iniettori
Allentare la ghiera di fissaggio del polverizzatore utilizzando una chiave poligonale ed un dispositivo come indicato in fig.49 che permette di scaricare la pressione esercitata dalla molla sulla ghiera.

1. Esame visivo: verificare che la sede dell' ago non presenti segni di martellamento o eccessiva rugosità.
   Il pernetto spruzzatore non deve presentare usure o danneggiamenti, i fori devono essere liberi da residui carboniosi.

2. Prova di scorrevolezza: l'ago del polverizzatore che è stato precedentemente immerso in gasolio privo di impurità e inserito nel corpo del polverizzatore, viene estratto fino a un terzo della lunghezza di guida, tenendo il polverizzatore in posizione verticale. Lasciato libero, l'ago deve scorrere nuovamente nella sua sede mosso solamente dal proprio peso.

Rimontare l'iniettore seguendo l'ordine indicato in fig.46 facendo attenzione che i perni e le spine di centraggio sul distanziale (nr.5 fig.46) corrispondano con i relativi fori sulle sedi. Serrare la ghiera fissaggio polverizzatore al valore di:

kgm 3,5 (Nm 34,3)

50

51

52

53 54

Caratteristiche impianto

Motorino avviamento: senso di rotazione sinistro, tensione 12V, potenza 1,25 ÷ 1,4 kW.
Alternatore interno: 280 W.
Regolatore di tensione: elettronico a diodi controllati con attacco spia per ricarica batteria
Alternatore esterno: comandato a cinghia 12V - 400W
Batteria consigliata: vedere tabella al capitolo 4.
Corona dentata sul volano: verificare che i denti non presentino usure o lesioni. Riscaldare la corona di avviamento alla temperatura di 200-250 °C prima di montarla sul volano.

Legenda (fig. 50-51)
1. Chiave avviamento (opzionale)
2. Regolatore di tensione
3. Motorino avviamento
4. Batteria (non fornita)
5. Alternatore
6. Pressostato
7. Spia insufficiente ricarica batteria (opzionale)
8. Spia insufficiente pressione olio (opzionale)

Colore cavi (fig. 50-51)	
M	Marrone
N	Nero
A	Bianco
V	Verde
R	Rosso

Verifica impianto

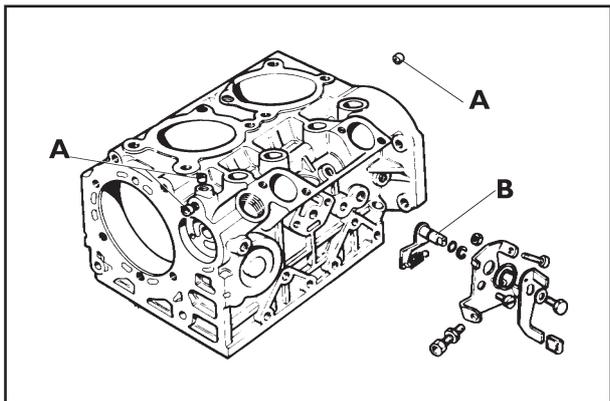
1. accertare che i collegamenti tra regolatore e alternatore siano corretti e in buone condizioni
2. distaccare dal morsetto, sulla batteria, il filo proveniente dal motorino di avviamento ed inserire un amperometro per corrente continua (fig.50 e 51).
3. collegare ai morsetti della batteria un voltmetro per corrente continua (fig.50 e 51).
4. effettuare alcuni avviamenti a vuoto o inserire ai capi della batteria un carico di lampade di 80 ÷ 100W per mantenere la tensione della batteria al di sotto di 13V.
5. portare il motore al regime di 3000 giri/min. La corrente indicata dall'amperometro deve corrispondere ai valori di fig.52.
6. distaccare l'eventuale carico e mantenere il motore al regime suddetto per qualche minuto, la tensione della batteria deve aumentare progressivamente fino a raggiungere 14,2V circa. Contemporaneamente la corrente di carica deve scendere ai valori minimi di 2A circa, con una velocità determinata dallo stato di carica della batteria.
7. se la corrente di carica manca o risulta inferiore ai valori suddetti verificare l'alternatore ed eventualmente sostituire il regolatore di tensione.

Controllo alternatore

Verificare:

1. a motore fermo, con un ohmmetro la continuità tra gli avvolgimenti (fig.53,resistenza nulla) e l'isolamento tra cavi e massa (fig.54, resistenza infinita). In caso di interruzioni sostituire lo statore.
2. a motore avviato, con un tester la corrente di carica tra i due fili gialli. Portare il motore al regime di 3000 giri/min, la tensione deve essere di 35V.
   Se i valori sono inferiori di oltre 10V, il rotore è smagnetizzato ed occorre sostituire l'alternatore.

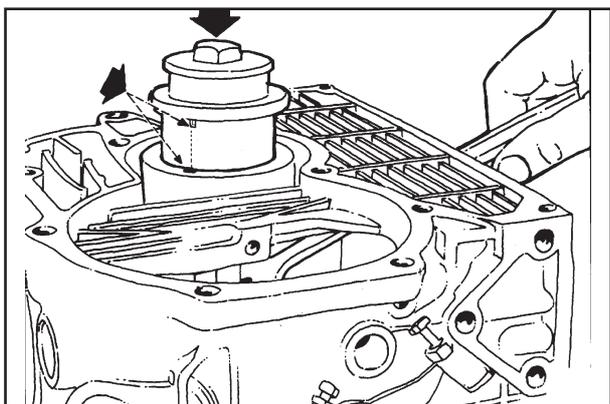
Nota:

1. l'alternatore non eroga corrente con i cavi gialli isolati
2. l'alternatore si brucia con i cavi gialli a massa
3. il regolatore può subire danneggiamenti se il collegamento a massa o le connessioni elettriche sono realizzate in modo precario.
4. l'alternatore ed il regolatore bruciano immediatamente invertendo i collegamenti della batteria.

55

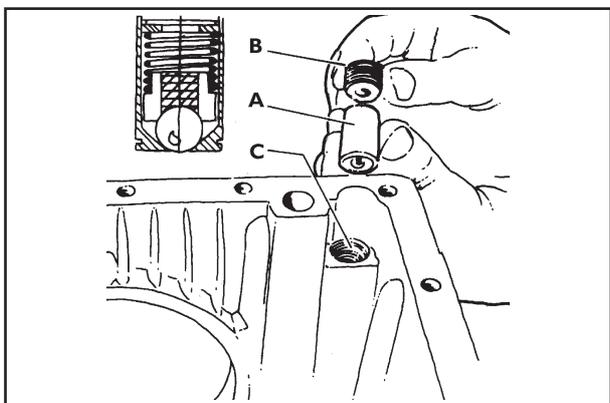
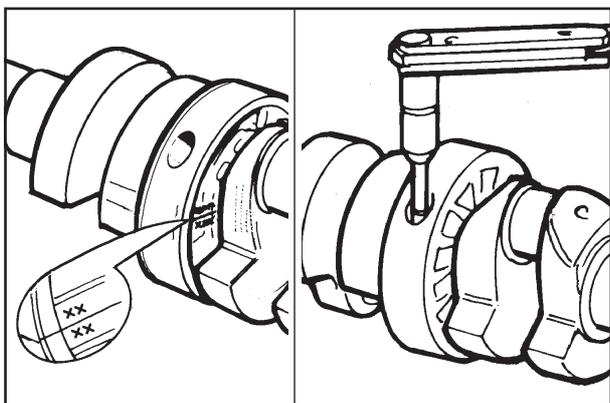
!

Le norme si riferiscono ai motori aggiornati alla data di pubblicazione del manuale. Controllare eventuali modifiche sulle circolari tecniche.
Prima del montaggio ripulire i pezzi con petrolio ed asciugarli con aria compressa. Lubrificare le parti in movimento per evitare grippaggi nei primi istanti di funzionamento.
Sostituire ad ogni montaggio le guarnizioni.
Usare chiavi dinamometriche per un corretto serraggio.

56

57

Preparazione basamento

Pulire i piani di appoggio da residui di ermetico o impurità con una piastrina di rame o pietra smeriglio fine, assicurarsi che i condotti di lubrificazione siano liberi da impurità.

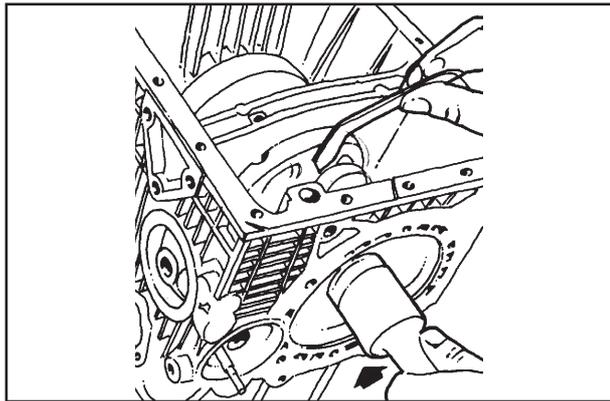
1. inserire i tappi (A, fig.55) nei relativi alloggiamenti.
2. inserire la leva interna acceleratore (B, fig.55), con relativa molla, sul basamento facendo attenzione a non danneggiare l'anello OR di tenuta olio.
   Completare il montaggio esterno con piastrina, molla, leva, ecc. come indicato in figura 55
3. montare la bronzina di banco lato distribuzione utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato a fig. 56, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del carter.
   Se necessario sono previste bronzine con diametro interno standard o minorato.
4. inserire la valvola registro pressione olio completa (A, fig. 57), nel proprio alloggiamento (C, fig. 57). Accertarsi che la sede di appoggio della sfera non presenti impurità che possano compromettere la tenuta della pressione
   Bloccare la valvola tramite la vite (B, fig.57) .
5. montare i prigionieri e le spine di centraggio.

Un anello paraolio danneggiato può favorire l'aspirazione di aria all'interno del motore causando problemi di sfiato.
Utilizzare anelli originali RUGGERINI.

58 59

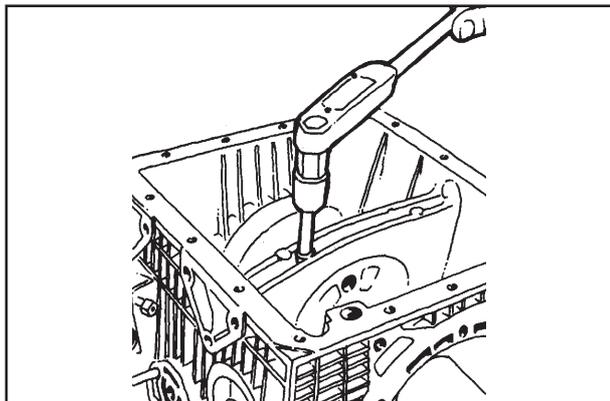
Supporto di banco centrale

Inserire le semi-bronzine di banco nei propri alloggiamenti, cospargendole leggermente di olio.

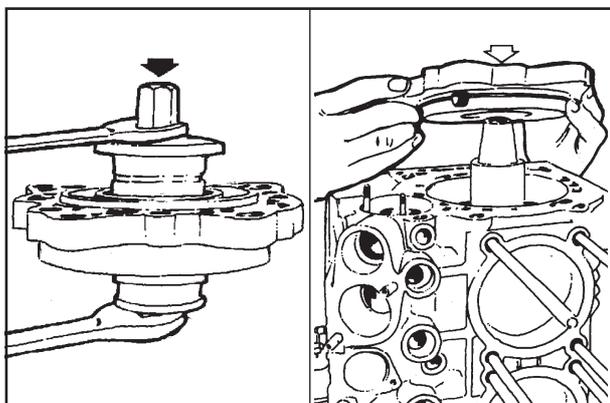
Fare coincidere su ogni semi-supporto i numeri di riferimento (fig. 58) ed accertarsi che i condotti di lubrificazione corrispondano con quelli sul basamento.
Serrare le viti del supporto (fig.59) al valore di:

kgm 2,2 (Nm 21,6)

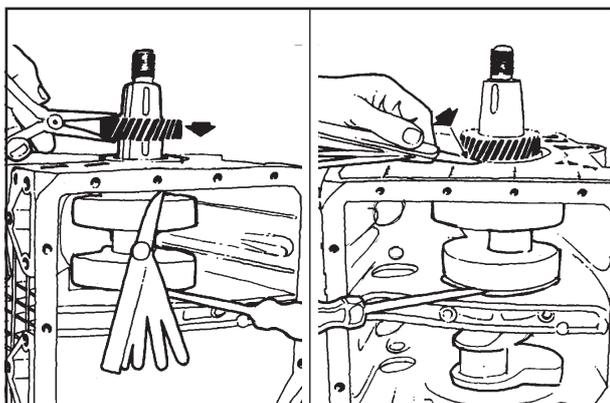
60

Albero a gomiti
Introdurre l'albero a gomiti nel basamento utilizzando l'attrezzo cod. 00365R0910 come indicato in fig.60 facendo coincidere i fori del basamento con quelli del supporto.

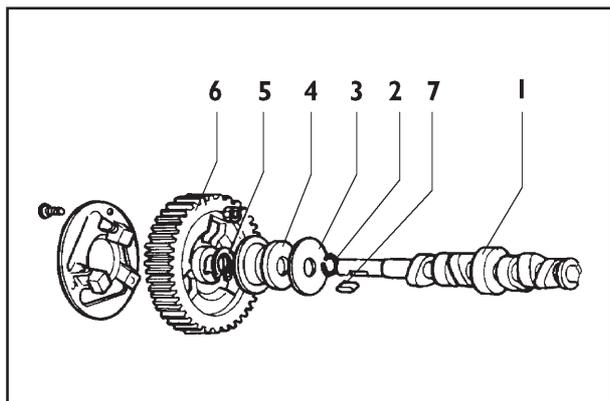
61

Serrare le viti del supporto (fig.61) al valore di:

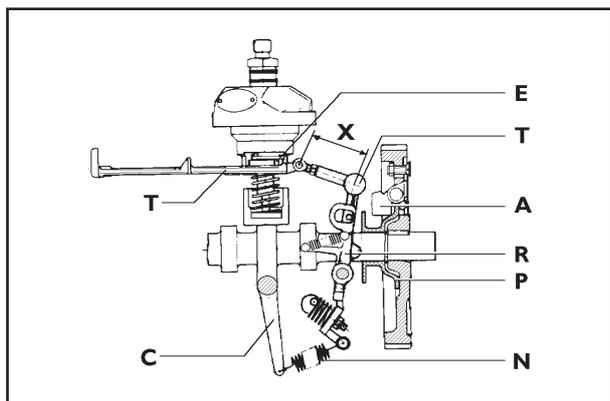
kgm 2,2 (Nm 21,6)

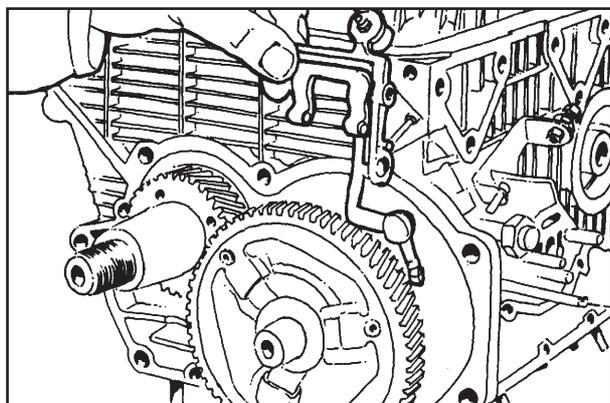
62 63

Supporto di banco lato volano
Montare sul supporto la bronzina di banco utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato nella fig. 62, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del supporto.
Introdurre sul supporto l'anello tenuta olio utilizzando un tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate.
Montare il supporto sul basamento tra le superfici di contatto l'anello OR di tenuta olio, (fig. 63), serrare le viti al valore di:

kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,5)

64 65

Gioco assiale albero a gomiti
Inserire tra spallamento albero a gomiti e basamento (lato volano) uno spessore di 0,15 mm.
Con un cacciavite, pressare l'albero a gomito sullo spallamento come indicato in fig.64. Preriscaldare l'ingranaggio ad una temperatura di 180 ÷ 200 °C ed inserirlo sull'albero a gomiti fino a battuta sul basamento.
Attendere che l'ingranaggio si raffreddi, togliere spessore e cacciavite e verificare il gioco assiale (fig.65) che deve essere compreso tra:

0,10 ÷ 0,20 mm
0,20 ÷ 0,30 mm (carter in ghisa)

66

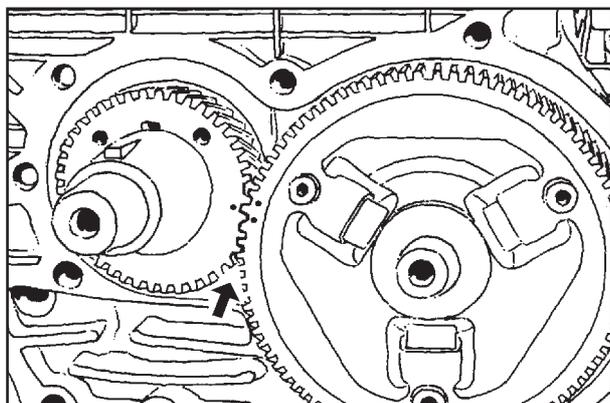
Albero a camme
Preparare il gruppo albero a camme (fig. 66) nel seguente modo:
1. inserire la rondella di rasamento (Nr.3) ed il piattello regolatore (Nr.4) sull'albero a camme.
2. montare l'anello seeger (Nr.5) e la linguetta (Nr.7) nelle relative sedi.
3. preriscaldare (180 ÷ 200 °C) l'ingranaggio (Nr.6) completo di masse ed inserirlo sull'albero a camme, accertandosi che appoggi contro l'anello seeger di arresto
4. inserire l'anello (Nr.2) di arresto piattello regolatore

67

Il regolatore di velocità del tipo centrifugo con masse calettate direttamente sull'estremità dell'ingranaggio albero a camme (fig.67).
Le masse (A) spinte all'esterno dalla forza centrifuga spostano assialmente un piattello mobile (P) che agisce sulla leva (R) collegata tramite tiranti (T), ai manicotti di regolazione (E) delle pompe iniezione.
Una molla (N) posta in tensione dal comando acceleratore (C) contrasta l'azione della forza centrifuga del regolatore.
L'equilibrio tra le due forze mantiene pressochè costante il regime di giri al variare del carico.

68

Registrazione tirante leva regolatore

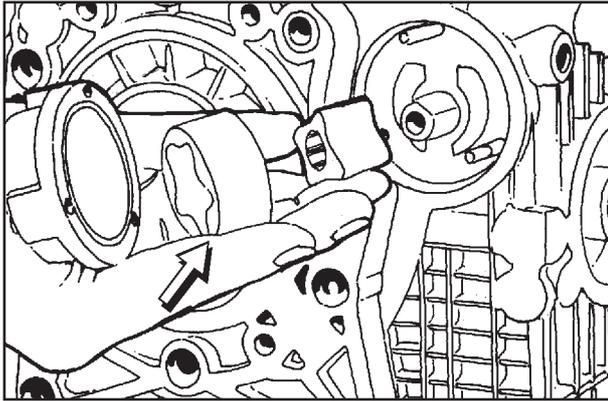
La lunghezza del tirante, misurato tra gli interassi dei fori (X, fig.67), deve essere di :

mm 36,5 ± 1 giro

! L'accuratezza dell'operazione eviterà pendolamenti di regime, difficoltà di avviamento e perdita di potenza.

69

Montaggio.

1. inserire le punterie negli alloggiamenti sul basamento
2. montare sul basamento la leva regolatore ed il tirante contemporaneamente all'albero a camme (fig.68)
3. inserire dall'esterno del basamento il perno fulcro leva regolatore e fermarlo con l'apposita vite (fig.68).
   La leva deve essere libera di effettuare tutta la corsa senza incontrare indurimenti.
4. inserire la molla tra leva regolatore e acceleratore assicurandosi che il montaggio sia ben realizzato.
5. verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.69).

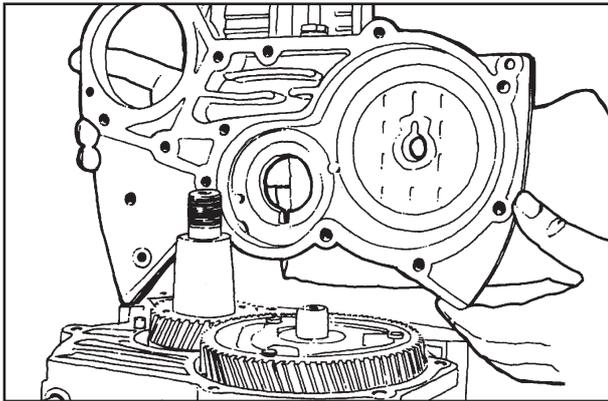
70

Pompa olio

Per il controllo dei rotori vedi a pag.25

Montare il rotore esterno pompa olio con lo smusso rivolto verso l'interno del coperchio (fig.70).
Serraggio viti fissaggio pompa olio.

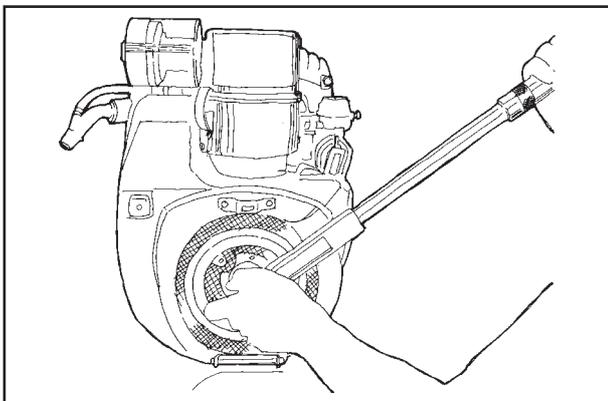
kgm 0,5 ÷ 0,6 (Nm 4,9 ÷ 5,9)

E' consigliabile riempire il condotto di aspirazione olio per favorire l'innesco della pompa in occasione del primo avviamento.

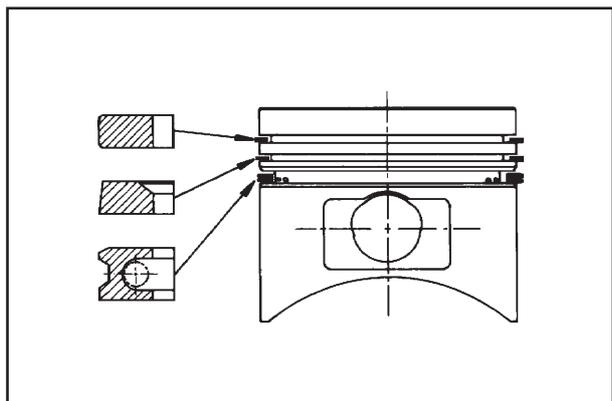
71

Coperchio distribuzione

Verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.69).
Introdurre sul coperchio l'anello di tenuta olio utilizzando un comune tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate. Montare il coperchio sul basamento (fig.71) inserendo tra le superfici di contatto la guarnizione di tenuta e serrare le viti al valore di:

kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,8)

72

Puleggia e volano

Serrare il dado fissaggio volano e puleggia (fig.72) al valore di:

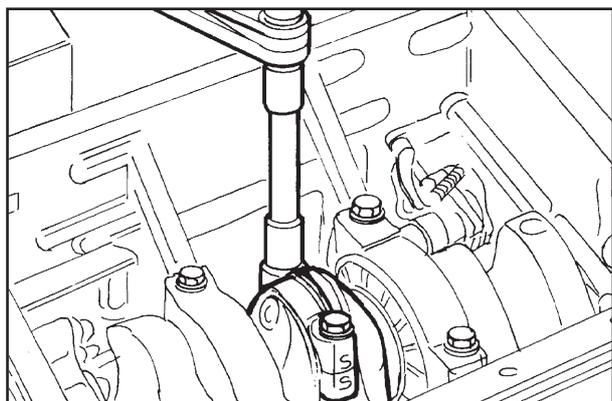
kgm 18 ÷ 22 (Nm 176,5 ÷ 215,7)

73

Pistoni

Prima del montaggio oliare: lo spinotto, il pistone, il cilindro e la bronzina testa di biella.

Montare i segmenti sui pistoni (fig.73) nel seguente ordine:

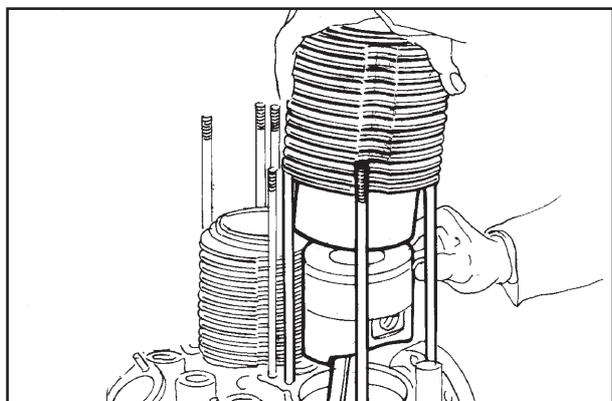
1. segmento di tenuta compressione cromato
2. segmento di tenuta compressione torsionale (con smusso interno rivolto verso l'alto)
3. segmento raschiaolio con spiral (smusso esterno rivolto verso l'alto).

Collegare i pistoni alle bielle mediante una pressione della mano sugli spinotti, senza preriscaldare i pistoni.

74

Bielle

Dopo aver inserito le bronzine nell'occhio di testa, collegare le bielle ai bottoni di manovella. Sui pistoni è stampigliata una freccia che indica il senso di rotazione del motore, la camera di combustione, scentrata rispetto all'asse, deve essere orientata lato polverizzatore. Montare il cappellotto biella con numeri di riferimento in corrispondenza degli stessi stampigliati sullo stesso stelo (fig.74). Serrare i bulloni di biella al valore di:

kgm 3,6 ÷ 3,8 (Nm 35,3 ÷ 37,3)

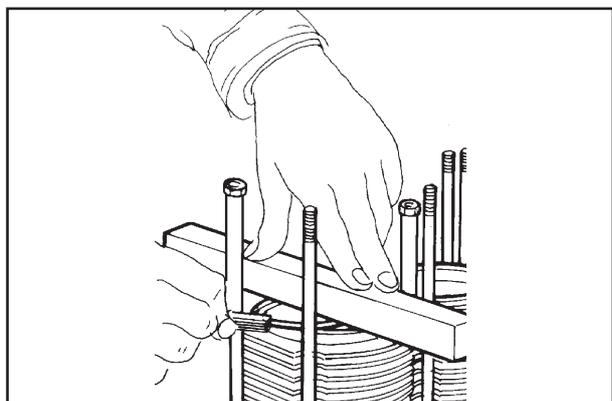
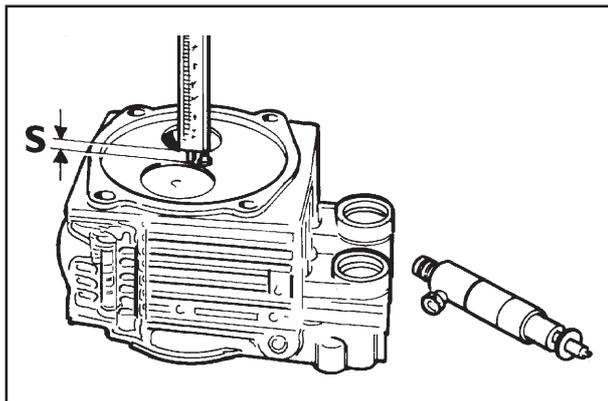
Montare successivamente la coppa olio interponendo tra le superfici di contatto la guarnizione di tenuta.

75

Cilindri

Prima di montare i cilindri, ruotare i segmenti a 120° uno rispetto all'altro, con il primo di compressione rivolto con le estremità in corrispondenza dell'asse spinotto.
Sul lato inferiore dei cilindri sono praticati smussi di invito per l'introduzione dei segmenti. L'operazione è semplificata impiegando un normale attrezzo a fascia di chiusura segmenti cod. 00365R0770 come indicato in fig. 75.
Fissare i cilindri al basamento come indicato in fig. 76, quindi portare i pistoni ai rispettivi PMS (punto morto superiore). In queste condizioni verificare:

1. i punti stampigliati sul volano (PMS) devono coincidere con il riferimento sulla campana
2. i pistoni devono sporgere rispetto ai piani cilindri (fig.76) di:

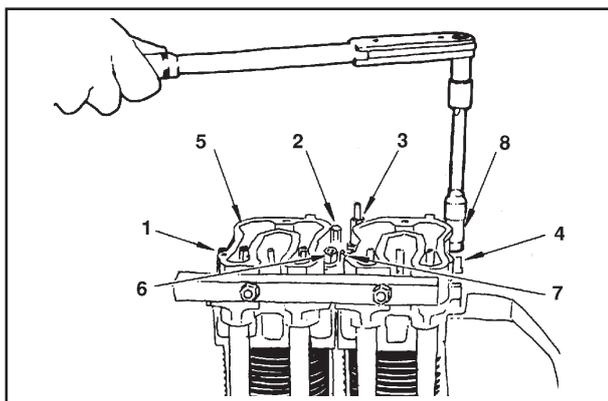
0,10 ÷ 0,20 mm

Tale distanza si registra con appositi spessori da inserire tra piano cilindro e basamento 0.1 - 0,2 - 0,3 mm.

76

77

Controllo sporgenza iniettori

Prima di montare le teste sui cilindri, inserire gli iniettori nei propri alloggiamenti e dopo averli provvisoriamente fissati, controllare la sporgenza dei polverizzatori dai piani delle teste (fig.77). La sporgenza **S** deve risultare di:

1,75 ÷ 2,25 mm

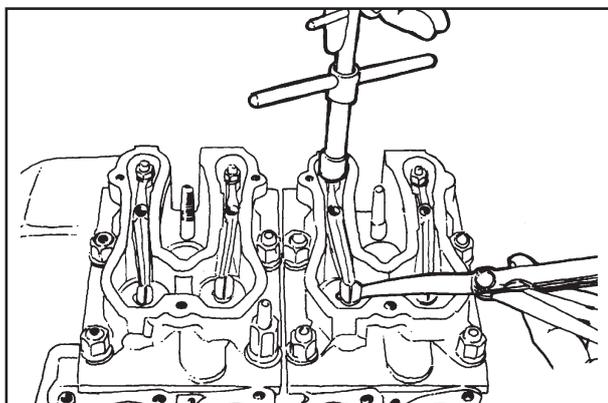
La registrazione si ottiene interponendo rondelle in rame tra iniettori e piano appoggio iniettori su teste (fig.77).

78

Teste

Per controllo e revisione teste vedi pag.19
Inserire le aste bilancieri, gli anelli OR di tenuta olio sui tubi custodia e procedere al montaggio delle teste interponendo tra i piani le apposite guarnizioni di tenuta.

Assicurarsi che gli anelli di tenuta olio siano alloggiati correttamente nelle teste per evitare perdite di olio.

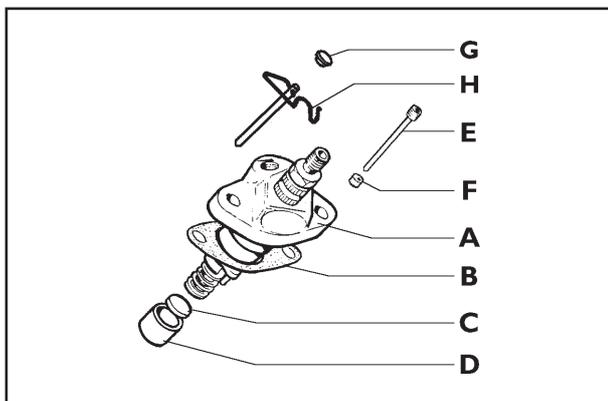
Allineare le teste servendosi di una barra metallica o del collettore di aspirazione (fig.78).
Serrare, in modo uniforme ed incrociato, i dadi di fissaggio testa (fig.78) incrementando di 1 kgm fino a raggiungere:

4 kgm (Nm 39,2)

79

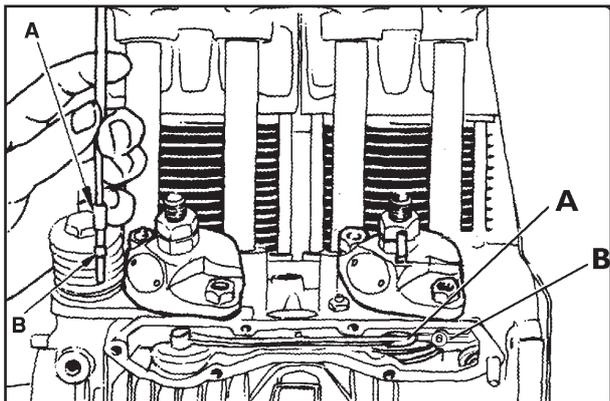
Gioco valvole

Il gioco tra valvole e bilancieri a motore freddo (fig.79) è:

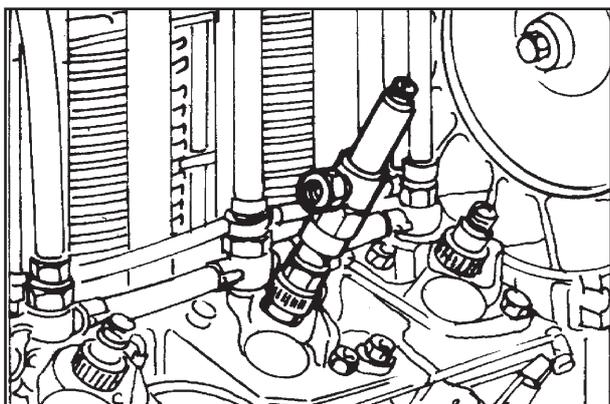
0,15 mm
aspirazione/scarico

L'operazione va eseguita con i pistoni disposti ai rispettivi PMS in fase di compressione.

80

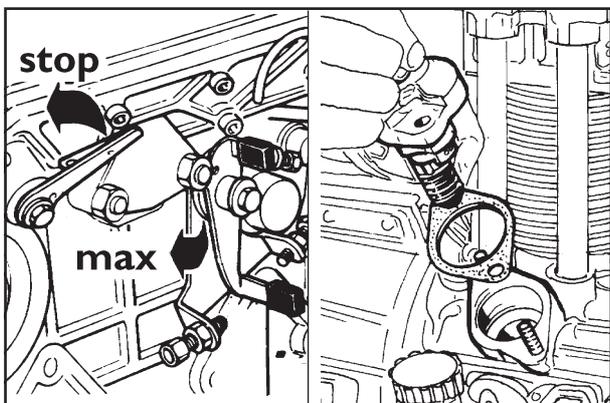
Pompe iniezione

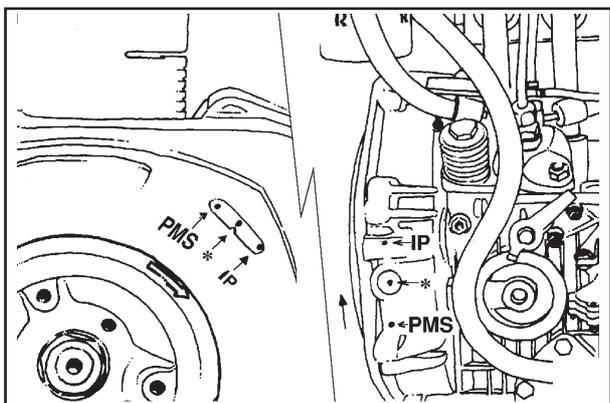
1. Inserire nei rispettivi alloggiamenti sul basamento le punterie (D) e le pastiglie (C) comando pompa iniezione (fig.80)
2. Montare sul basamento le pompe iniezione (A fig. 80) bloccandole sul manicotto di regolazione con le apposite spine (E o H fig.80) per le pompe tipo PF30 BOSCH, ed interporre tra basamento e pompa gli spessori di registro anticipo (B, fig.80)
3. Fissare l'asta di collegamento pompe iniezione (A, fig.81) al tirante leva regolatore (B, fig.81)
4. Bloccare le pompe iniezione al basamento, avendo cura di ruotare in senso orario di circa 3/4 la prima pompa iniezione.

81

5. Sbloccare i manicotti di regolazione:
- sulle pompe tradizionali allentando le spine (E, fig.80), ed inserendo all'interno gli appositi distanziali (F, fig.80)
- sulle pompe BOSCH tipo PF30 togliendo le spine (H, fig.80) e chiudendo il foro sulla pompa con il tappo G.

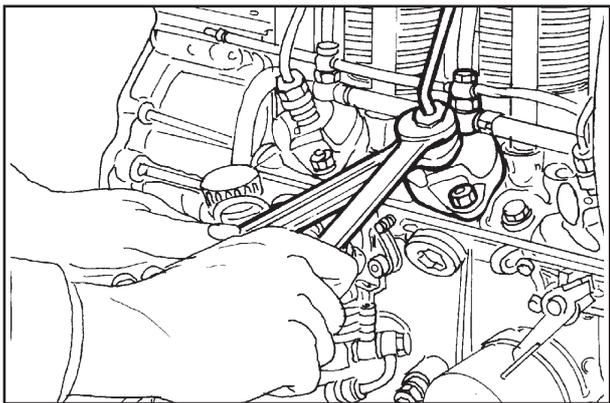
Le pompe iniezione vanno sbloccate solamente dopo averle collegare al tirante e fissate al basamento.
Nel caso di sostituzione di una o due pompe , per garantire l'uniformità delle mandate occorre bloccare la pompa rimasta sul basamento con le spine (E o H, fig.80) oppure effettuare tutte le operazioni precedentemente descritte.

82

Controllo iniezione

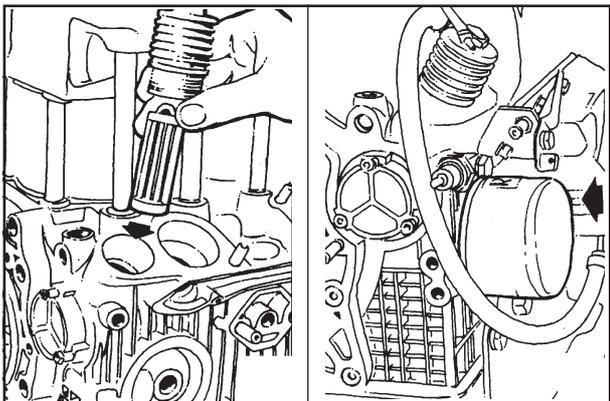
1. Collegare il serbatoio combustibile alle pompe iniezione
2. Portare la leva acceleratore in posizione Max. (fig.83) ed il pistone all'inizio della compressione (cilindro Nr. 1 lato distribuzione)
3. Per annullare il ritardo iniezione causato dalla tacca posta sui pompanti, portare l' asta di collegamento pompe iniezione (A,fig.81) in posizione intermedia tra min. e max.
4. Montare sul raccordo di mandata della pompa (lato distribuzione) l'attrezzo speciale cod. 00365R0940 come indicato in fig.82
5. Ruotare lentamente il volano fino a quando la colonna di gasolio all'interno dell'attrezzo speciale si muove, questo è l'istante di inizio pompata statico.

83 84

Per le pompe ad anticipo variabile, il riferimento sul convogliatore o sulla campana di flangiatura (fig.85) deve coincidere con il punto intermedio (*) tra PMS e IP (inizio mandata dinamico) stampigliato sul volano.
Sulle pompe tradizionali il punto di inizio mandata statico (*) coincide con quello dinamico (IP).
Se il riferimento (* o IP) cade prima della tacca, sulla campana di flangiatura, l'iniezione è troppo anticipata per cui occorre smontare la pompa di iniezione e aggiungere spessori (guarnizioni) tra pompa e basamento (fig.84).
Se il riferimento (* o IP) cade dopo la tacca PMS, l'iniezione è ritardata ed occorre effettuare l'operazione inversa.
Ripetere quindi la verifica dell'anticipo di iniezione su tutte le pompe iniezione. Tenere presente che 0,1 mm di spessore sotto la pompa corrispondono a 2,75 mm di rotazione del volano. In caso di sostituzione del volano determinare il PMS e segnare l'inizio mandata statico e dinamico come indicato nella seguente tabella:

85

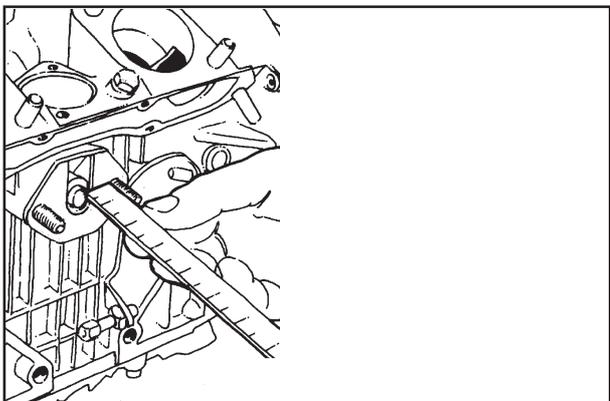
Versione	I.P.	(*)
standard	22° = 44 mm	17° = 34 mm
supersilenz.	20° = 40 mm	12° = 24 mm

86

Iniettori e tubi iniezione

Montare gli iniettori sulle teste interponendo le guarnizioni di tenuta in rame (vedi pag.36).
Collegare gli iniettori alle pompe con i tubi iniezione.

Utilizzare sempre due chiavi per allentare o avvitare i raccordi tubi iniezione (fig.86) per evitare di modificare la posizione dei raccordi di mandata sulle pompe (vedi pag.27).

87 88

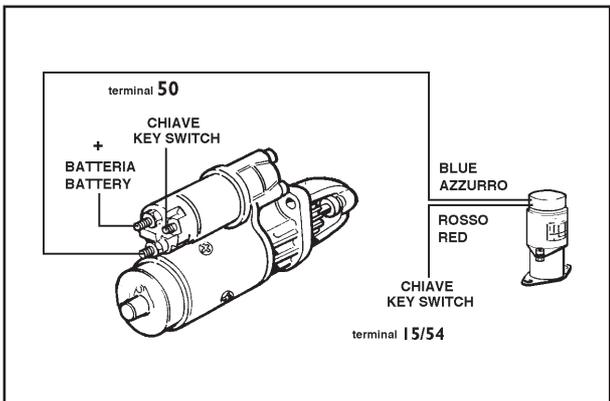
Filtro olio

Inserire sul basamento la cartuccia filtro olio a rete metallica (fig.87) verificando l'integrità della guarnizione di tenuta in gomma e dell'anello OR sul tappo.
Sui motori MD190 o a richiesta è possibile montare la cartuccia esterna avvitabile al basamento (fig. 88). Oliare la guarnizione prima del montaggio.

89

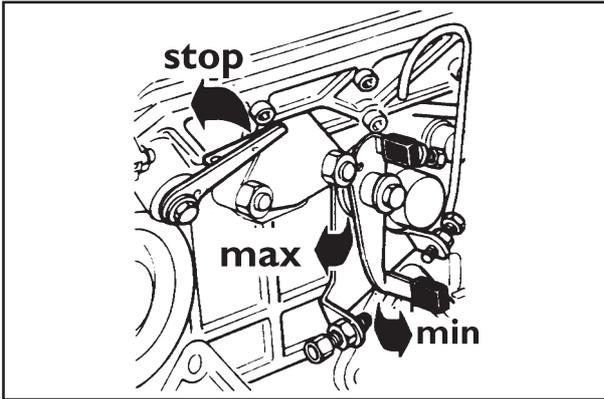
Pompa alimentazione

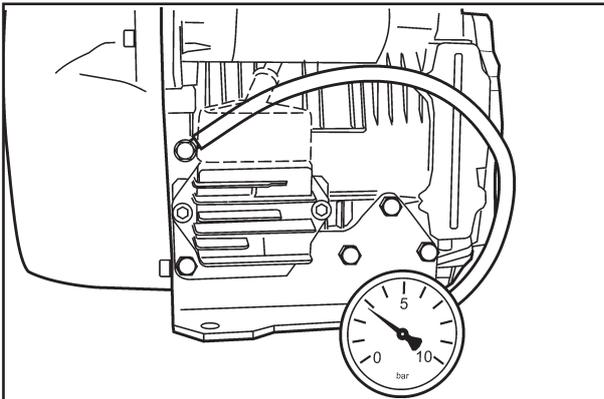
1. Inserire il puntalino della pompa di alimentazione nella sua sede ed assicurarsi che scorra liberamente
2. Montare le guarnizioni di registrazione da 0,2 e 1 mm
3. Con la camma di comando pompa AC in posizione di riposo il puntalino deve fuoriuscire dal piano guarnizione (fig.89) di:

1,3 ÷ 1,7 mm

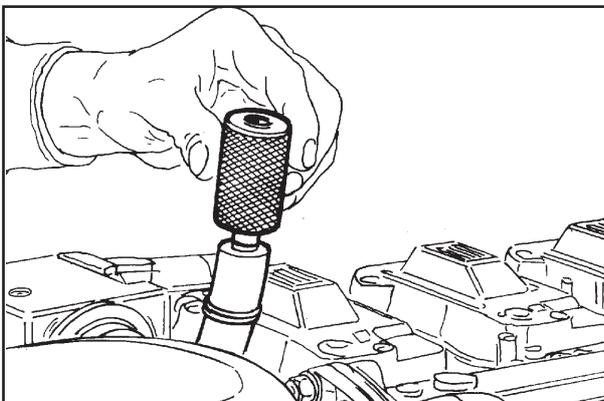
4. Con la camma di comando pompa AC in posizione di riposo montare la pompa alimentazione ed azionare il comando manuale.

90

Elettrostop

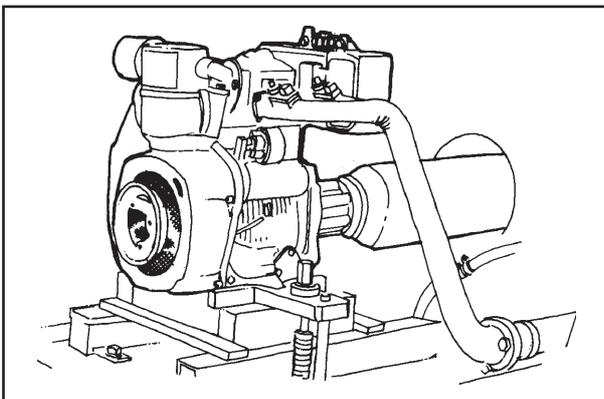
Nel caso il motore sia provvisto di dispositivo di arresto con elettrostop, inserire l'elettromagnete al basamento avendo cura di posizionare la leva arresto motore in posizione di STOP; verificare poi che la leva di collegamento pompe iniezione scorra liberamente per tutta la sua corsa.
Effettuare i collegamenti elettrici come indicato in fig. 90.

91

Regolazione giri (fig.91)
Con motore caldo registrare il regime minimo a 1000 giri/', ed al massimo a vuoto a:
3150 giri/min per i motori MD150 MD190
3750 giri/min per i motori MD151 MD191

92

Controllo pressione olio

1. Togliere il bullone dal foro sul basamento e collegarvi un manometro con scala da 0 a 10 kg/cm² (fig.92).
2. Avviare il motore, portarlo al regime di 3000 giri/min ed attendere che la temperatura dell'olio raggiunga 70 ÷ 80 °C.
3. La pressione sul manometro dovrà essere di 2,5 ÷ 4 kg/cm².
4. Riportare il motore al minimo, la pressione non dovrà scendere al di sotto di 1 ÷ 1,5 kg/cm² con temperatura dell'olio di 80 °C.

93

Controllo perdite olio

1. Togliere il tubo di recupero gas di sfiato dal collettore di aspirazione e chiuderlo con un tappo (fig.93)
2. Avviare il motore e farlo funzionare per qualche minuto. La pressione che si forma nel basamento evidenzia eventuali trafilamenti o perdite di olio
3. Ricollegare il tubo recupero gas sfiato al collettore di aspirazione

94

Prova del motore al freno
Dopo aver piazzato il motore sul freno (fig.94), effettuare le seguenti operazioni:

1. Controllare il livello olio motore (fig.95).
2. Mettere in moto il motore al minimo.
3. Controllare la pressione dell'olio sul manometro (fig.92).
4. Effettuare il rodaggio prima del controllo della potenza massima.

95

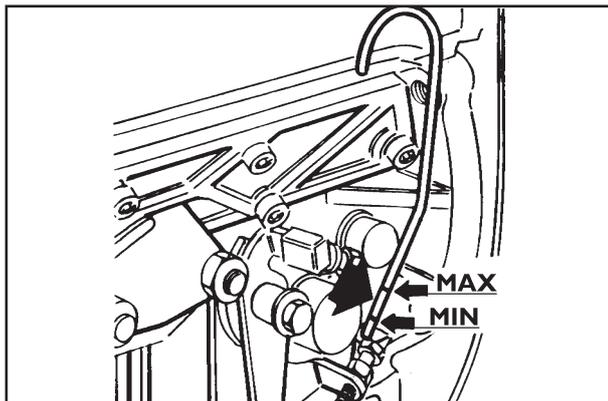
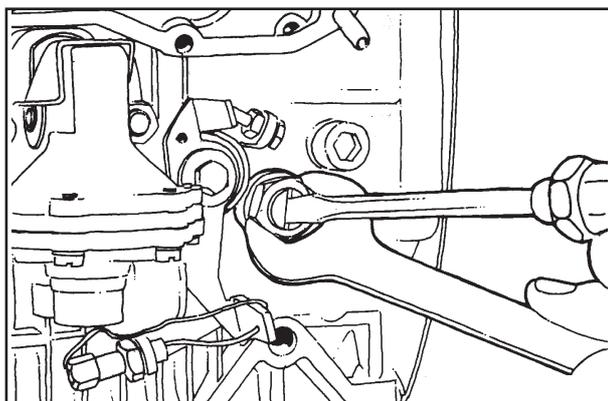
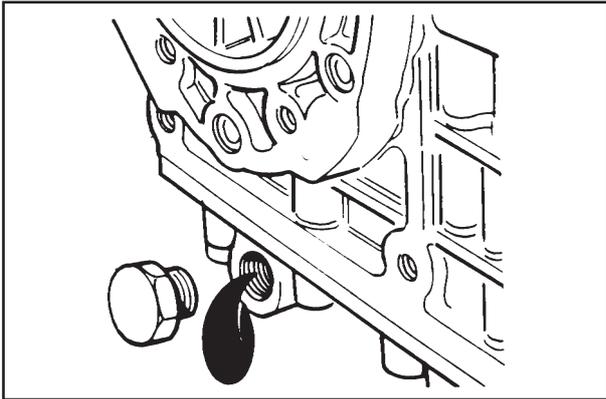
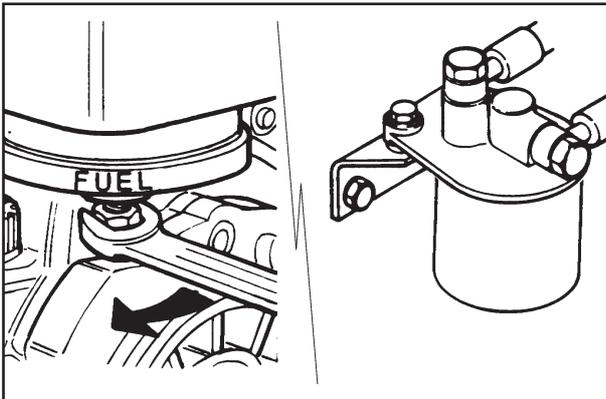



Tabella dei rodaggi:

Tempo (min)	Giri/min	Carico
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	3000/3600	30%
30	3000/3600	50%
30	3000/3600	70%
5	3000/3600	100%

Vedere le curve di potenza a pag.12

Per accertarsi, senza attrezzatura, che la taratura, sia esatta, effettuare alcune accelerate a vuoto, controllando il fumo allo scarico.
La mandata di gasolio è corretta quando gli scarichi risultano leggermente increspati di fumo; per la corretta registrazione agire sulla vite di registro (fig.96).

96

97

98

Conservazione

I motori da immagazzinare per oltre 30 giorni devono essere così preparati:

Protezione temporanea (1÷6 mesi)

- Far funzionare a vuoto al minimo per 15 minuti.
- Riempire il carter con olio di protezione MIL-1-644-P9 e operare per 5/10 minuti a ¾ della velocità massima.
- A motore caldo svuotare la coppa (fig. 97) e riempire con olio nuovo normale.
- Togliere la fascetta e sfilare il tubo dal filtro combustibile e svuotare il serbatoio
- Se il filtro combustibile appare sporco o intasato, smontarlo e sostituirlo (fig. 98).
- Pulire accuratamente le alette, cilindro e testa.
  Sigillare, con nastro adesivo, tutte le aperture.
- Togliere l'iniettore, versare un cucchiaio di olio SAE 30 nel cilindro e ruotare a mano per distribuire l'olio. Rimontare l'iniettore.
- Spruzzare olio SAE 10W nel condotto di scarico e aspirazione, bilancieri, valvole, punterie, ecc. e proteggere con grasso i particolari non verniciati.
- Avvolgere con tela di plastica.
- Conservare in ambiente secco, possibilmente non a diretto contatto con il suolo e lontano da linee elettriche ad alta tensione.

Protezione permanente (superiore a 6 mesi)

- Oltre alle norme precedenti è consigliabile:
  Trattare il sistema di lubrificazione e di iniezione e le parti in movimento con olio antiruggine con caratteristiche MIL-L 21260 P10 grado 2, SAE 30 (Es. ESSO RUST - BAN 623 -AGIP, RUSTIA C. SAE 30) facendo girare il motore rifornito di antiruggine e scaricando l'eccesso.
- Ricoprire le superfici esterne non verniciate di antiruggine con caratteristiche MIL-C-16173D - grado 3 (Es. ESSO RUST BAN 398 AGIP, RUSTIA 100/F).

Preparazione per la messa in servizio

- Pulire l'esterno.
- Togliere protezioni e coperture.
- A mezzo solvente o sgrassante appropriato togliere l'antiruggine dall'esterno.
- Smontare l'iniettore, ruotare l'albero motore di alcuni giri quindi scaricare l'olio contenente l'elemento protettivo.
- Controllare taratura iniettore, giochi valvole, serraggio testa, e filtro aria.

TAVOLE RIASSUNTIVE

Accoppiamenti	Gioco (mm)	Limite (mm)
Albero a camme e perni centrali (carter in alluminio)	0,070 ÷ 0,105	0,2
Albero a camme e perni centrali (carter in ghisa)	0,040 ÷ 0,075	0,2
Albero a camme e perno lato vol.	0,025 ÷ 0,075	0,2
Apertura segmenti compressione	0,30 ÷ 0,50	0,8
Apertura segmenti raschiaolio	0,25 ÷ 0,50	0,8
Biella e spinotto	0,023 ÷ 0,038	0,07
Bilanciere e perno	0,03 ÷ 0,06	0,15
Puntalino pompa alimentazione e sede	0,05 ÷ 0,098	0,12
Punteria pompa iniezione e sede	0,020 ÷ 0,059	0,1
Punterie e sede	0,07 ÷ 0,041	0,1
Rotore pompa olio e alloggiamento	0,27 ÷ 0,47	0,6
Spinotto e pistone	0,003 ÷ 0,013	0,05
Valvola e guida aspirazione	0,030 ÷ 0,050	0,1
Valvola e guida scarico	0,045 ÷ 0,065	0,1

Registrazioni	MIN (mm)	MAX (mm)
Gioco assiale albero a gomiti	0,10 ÷ 0,20	0,2
Gioco assiale bilanciere	0,05 ÷ 0,130	0,5
Gioco valvole	0,15	0,15
Incassatura valvole	0,8 ÷ 1,0	1,3
Sporgenza iniettori	1,75 ÷ 2,25	2,25
Sporgenza pistoni	0,10 ÷ 0,20	0,2

Coppie di serraggio	kgm	(Nm)
Biella	3,6 ÷ 3,8	(35,3 ÷ 37,3)
Coperchio distribuzione	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Ghiera iniettore	3,5	(34,3)
Iniettori	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Pompa iniezione	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Pompa olio	0,5 ÷ 0,6	(4,9 ÷ 5,9)
Raccordo pompa iniezione	4,5 ÷ 5	(44,1 ÷ 49)
Semi-supporto di banco centrale	2,2	(21,6)
Supporto di banco centrale	2,2	(21,6)
Supporto di banco lato volano	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Teste	4	(39,2)
Tubo iniezione	1,5 ÷ 2,5	(14,7 ÷ 24,5)
Volano	18 ÷ 22	(176,5 ÷ 215,7)

Coppie di serraggio viti standard						
Denominazione	8.8 = 8.8 R ≥ 800 N/mm²		R10 = R10 = 10.9 R ≥ 1000 N/mm²		R12 = R12 = 12.9 R ≥ 1200 N/mm²	
Diametro x passo **mm**	**Nm**	**kgm**	**Nm**	**kgm**	**Nm**	**kgm**
4 x 0,70	3,6	0,37	5,1	0,52	6	0,62
5 x 0,80	7	0,72	9,9	1,01	11,9	1,22
6 x 1,00	12	1,23	17	1,73	20,4	2,08
7 x 1,00	19,8	2,02	27,8	2,84	33	3,40
8 x 1,25	29,6	3,02	41,6	4,25	50	5,10
9 x 1,25	38	3,88	53,4	5,45	64.2	6,55
10 x 1,50	52,5	5,36	73,8	7,54	88.7	9,05
13 x 1,75	89	9,09	125	12,80	150	15,30
14 x 2,00	135	13,80	190	19,40	228	23,30
16 x 2,00	205	21,00	289	29,50	347	35,40
18 x 2,50	257	26,30	362	37,00	435	44,40
20 x 2,50	358	36,60	504	51,50	605	61,80
22 x 2,50	435	44,40	611	62,40	734	74,90
24 x 3,00	557	56,90	784	80,00	940	96,00